

Schulinternes Curriculum für das Wahlpflichtfach MPI (Mathematik – Physik - Informatik)

Stand: Februar 2024



Inhalt	Seite
1. Vorbemerkung und Ziele des Faches MPI im Wahlpflichtbereich II	2
2. Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1. Unterrichtsvorhaben	3
2.1.1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	4
2.1.2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	9
3. Hinweise für das fächerverbindende Arbeiten	20
3.1. Außerschulische Lernorte	20
4. Leistungsbewertung	21
4.1. Allgemeines	21
4.2. Schriftliche Arbeiten (Kursarbeiten)	21
4.3. Bewertung von Projekten	23
4.4. Sonstige Leistungen im Unterricht	23

1. Vorbemerkung und Ziele des Faches MPI im Wahlpflichtbereich II

Beim Bischöflichen Pius Gymnasium handelt es sich um eine vierzügige Schule im Süden von Aachen mit zurzeit ca. 900 Schülerinnen und Schülern.

Das Wahlpflichtfach MPI besteht aus der Fächerkombination Mathematik, Physik und Informatik. Es kann von den Schülerinnen und Schülern in den Klassen 9 und 10 aus einem Angebot von insgesamt fünf Wahlpflichtfächern gewählt werden. Es deckt dabei den naturwissenschaftlichen Teil der Wahlpflichtfächer ab, während die anderen Fächer den sprachlichen und den gesellschaftswissenschaftlichen Bereich bedienen und wird im Umfang von drei Wochenstunden erteilt. Der Unterricht erfolgt im 45-Minuten-Takt. Die Kursblockung sieht in der Regel eine Doppelstunde und eine Einzelstunde vor.

In der zweijährigen Laufzeit dieser Kurse wird in altersstufengerechter Weise unter anderem auf Grundlagen der Algorithmik am Beispiel einer didaktischen Lernumgebung, auf die technische Informatik und Elektrotechnik am Beispiel von Schaltwerken und Schaltnetzen sowie auf die mathematischen Hintergründe der digitalen Speicherung von Informationen und moderner Verschlüsselungsalgorithmen eingegangen. Der Unterricht erfolgt dabei in enger Verzahnung mit Inhalten der Informatik, Mathematik und Physik und wird zum Teil in Form von fächerverbindenden Projekten und in Kooperation mit außerschulischen Partnern gestaltet.

Insbesondere sind die Ziele des Unterrichtes am Pius-Gymnasium, Schülerinnen und Schülern

- Einblicke in komplexe Softwareprodukte zu geben,
- die physikalischen Grundkenntnisse der analogen und digitalen Schaltungen zu vermitteln,
- die Stärke und Vielfalt der mathematischen Werkzeuge und Algorithmen erkennen zu lassen
- den Schülerinnen und Schülern, die einen technischen oder mathematisch-naturwissenschaftlichen Schwerpunkt in der Oberstufe wählen wollen, eine Orientierung zu geben.

Durch projektartiges Vorgehen, offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen zu verfeinern oder zu optimieren, entspricht der Unterricht im Fach MPI in besonderem Maße den Erziehungszielen, Leistungsbereitschaft zu fördern, ohne zu überfordern. Der Computer ist dabei ein wichtiges methodisches Werkzeug, so dass der Unterricht in der Regel in einem der beiden Computerräume mit jeweils 30 bzw. 21 Arbeitsplätzen stattfindet.

Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des schulinternen Curriculums durch die Fachkonferenz Informatik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und-entwicklung des Unterrichtes dar.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1. Unterrichtsvorhaben

Das schulinterne Curriculum im Fach MPI ist modular aufgebaut, sodass flexibel auf die vorhandenen Bedürfnisse bezüglich Wahl der Schülerinnen und Schüler sowie der zur Verfügung stehenden Lehrkräfte reagiert werden kann. Hierbei werden vornehmlich Mathematiklehrer eingesetzt, die als weiteres Fach beispielsweise Biologie, Informatik oder Physik unterrichten. Daher werden je nach unterrichtender Lehrkraft besondere Akzente gesetzt. Ein speziell für dieses Fach angepasstes Lehrmaterial ist nicht vorhanden, die Materialien werden fast ausschließlich von den unterrichtenden Lehrkräften entwickelt und zusammengestellt.

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben/Module im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan der den einzelnen Modulen weitestgehend zugrundeliegenden Fächern (Mathematik, Physik und Informatik) angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des jeweiligen Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Freiraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Klassenfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 85 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, beinhaltet die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) Beispiele und Materialien, die empfehlenden Charakter haben. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.3 zu entnehmen sind.

Da in den folgenden Unterrichtsvorhaben Inhalte in der Regel anhand von Problemstellungen in Anwendungskontexten bearbeitet werden, werden in einigen Unterrichtsvorhaben jeweils mehrere Inhaltsfelder angesprochen.

2.1.1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 9

Jahrgangsstufe 9	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 9-I</u></p> <p>Thema: <i>Umgang mit der Tabellenkalkulationssoftware Excel</i></p> <p>Fachzuordnung: <i>Mathematik, Informatik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz, Nutzung und Aufbau von Informatiksystemen - Wirkung der Automatisierung <p>Zeitbedarf: 26 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 9-II</u></p> <p>Thema: <i>Kryptologie unter Einsatz von Excel</i></p> <p>Fachzuordnung: <i>Mathematik, Informatik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daten und ihre Strukturierung - Formale Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache <p>Zeitbedarf: 24 Stunden</p>

Jahrgangsstufe 9

Jahrgangsstufe 9	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 9-III</u></p> <p>Thema: <i>Das WWW, HTML, CSS – Grundlagen der Webprogrammierung</i></p> <p>Fachzuordnung:</p> <p><i>Informatik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturieren und Vernetzen - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft - Sprachen - Informationen und Daten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliche Hintergründe - Trennung von Layout und Inhalt (HTML und CSS) - Wirkung der Automatisierung <p>Zeitbedarf: 20 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 9-IV</u></p> <p>Thema: <i>Design und Programmierung einer eigenen Webseite mit GIMP und Bluefish</i></p> <p>Fachzuordnung:</p> <p><i>Informatik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementieren - Strukturieren und Vernetzen - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft - Sprachen - Informationen und Daten - Algorithmen <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Entwicklungsumgebungen - Problemorientiertes und projektorientiertes Arbeiten - Eigenständige Einarbeitung in Webtechnologien wie JavaScript, PHP etc. <p>Zeitbedarf: 20 Stunden</p>

Jahrgangsstufe 9

Jahrgangsstufe 9	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 9-V (optional)</u></p> <p>Thema: <i>Entwicklung von Algorithmen mit Hilfe von Automaten-Kara</i></p> <p>Fachzuordnung: <i>Informatik, Mathematik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft - Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz, Nutzung und Aufbau von Informatiksystemen - Wirkung der Automatisierung <p>Zeitbedarf: 10 Stunden</p>	

Summe Jahrgangsstufe 9: 100 Stunden

Jahrgangsstufe 10

Jahrgangsstufe 10	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 10-I (optional)</u></p> <p>Thema: <i>Geometrie, Einsatz von Geogebra oder/und von DynaGeo</i></p> <p>Fachzuordnung:</p> <p><i>Mathematik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information und Daten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dreidimensionale Koordinatensysteme - grafische Muster - Perspektive - Konstruktion von Körpern <p>Zeitbedarf: 10 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 10-II</u></p> <p>Thema: <i>Das duale Zahlensystem, Logische Gatter und digitale Schaltungstechnik</i></p> <p>Fachzuordnung:</p> <p><i>Mathematik, Informatik, Elektrotechnik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stellenwertsysteme - Aussagenlogik <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem - Boolesche Algebra - Digitale Schaltungen <p>Zeitbedarf: 50 (20+30) Stunden</p>

Jahrgangsstufe 10

Jahrgangsstufe 10	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 10-III</u></p> <p>Thema: <i>Analogtechnik – physikalische Grundlagen (Widerstand, Kondensator, Diode, Spule*, Transistor) und praktische Schaltungstechnik mit Steckbrettern unter besonderer Betrachtung von Halbleiterbauelementen.</i></p> <p>Fachzuordnung: <i>Physik, Chemie</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunizieren und Kooperieren - Darstellen und Interpretieren - Argumentieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatiksysteme - Informatik, Mensch und Gesellschaft <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz, Nutzung und Aufbau von Informatiksystemen - Wirkung der Automatisierung <p>Zeitbedarf: 20 Stunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 10-IV</u></p> <p>Thema: <i>Mikrocontrollerprogrammierung und Aufbau sowie Programmierung eigener Schaltungen mit dem Arduino Uno</i></p> <p>Fachzuordnung: <i>Physik, Informatik</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren - Implementieren - Darstellen und Interpretieren - Kommunizieren und Kooperieren <p>Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daten und ihre Strukturierung - Formale Sprachen und Automaten <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objekte und Klassen - Syntax und Semantik einer Programmiersprache <p>Zeitbedarf: 20 Stunden</p>
Summe Jahrgangsstufe 10: 100 Stunden	

2.1.2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden sollen die im *Unterkapitel 2.1.1* aufgeführten Unterrichtsvorhaben konkretisiert werden.

Die folgenden Kompetenzen aus dem Bereich *Kommunizieren und Kooperieren* werden in allen Unterrichtsvorhaben vertieft und sollen aus Gründen der Lesbarkeit nicht in jedem Unterrichtsvorhaben separat aufgeführt werden:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische, mathematische und physikalische Sachverhalte (K),
- präsentieren Arbeitsabläufe und -ergebnisse (K),
- kommunizieren und kooperieren in Gruppen und in Partnerarbeit (K),
- nutzen das verfügbare Informatiksystem zur strukturierten Verwaltung und gemeinsamen Verwendung von Daten unter Berücksichtigung der Rechteverwaltung (K).

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben 9-I

Thema: Umgang mit der Tabellenkalkulationssoftware Excel (M, IF)

Leitfragen: Was ist eine Tabellenkalkulationssoftware? Welche Problemstellungen lassen sich sinnvoll und effizient hiermit lösen? Wie kann man mit Excel programmieren?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im ersten Unterrichtsvorhaben wird der grundlegende Aufbau von Excel erarbeitet: Wie ist das Tabellenblatt aufgebaut (Rechenblatt, Zeile, Spalte, Zelle als Objekte), Attribute und Attributwerte (Zahl, Text, Datum), wie sehen grundlegende Formeln in Excel aus, was sind Zellbezüge? Welche unterschiedlichen Adressierungen existieren hier? Neben allgemeinen Mathematischen Funktionen wie z.B. SUMME, MAX, MIN, RUNDEN werden auch Datums- und Uhrzeitfunktionen eingeführt. Das Unterrichtsvorhaben ist so strukturiert, dass die Schülerinnen und Schüler dies vor allem an Beispielen aus der Mathematik (z.B. Zinseszinsen, Bausparverträge, Euklidischem Algorithmus, numerische Verfahren zur Nullstellenberechnung) erarbeiten.

Darauf aufbauend werden die logischen Funktionen WENN, WENN UND sowie WENN ODER eingeführt. In diesem Kontext lernen die Schülerinnen und Schüler auch Flussdiagramme als grafische Darstellung zur Umsetzung eines Algorithmus in einem Programm und als Folge von Operationen zur Lösung einer Aufgabe kennen.

Abschließend wird die Darstellung von Daten in Diagrammen thematisiert. Optional kann man hier auch mit Excel Funktionsgraphen darstellen lassen.

Zeitbedarf: 26 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1. Tabellenkalkulation (TK) - genereller Aufbau – grundlegende Funktionen (Erstellung einfacher Rechen-Tabellen; TK als Werkzeug zum Zusammenfassen gleichartiger Daten in Spalten oder Zeilen; Rechenblatt, Zeile, Spalte, Zelle als Objekte einer TK; Objekt-Attribute: Zelleninhalt (Text/Zahl/Formel), Zellenformat; Objekt-Attribute: Tabelle, Zeile, Spalte; rel./abs. Zellbezüge; Operationen auf Daten / Rechnen mit einfachen Formeln / Verwendung des Gleichheitszeichens als Zuweisungsoperator</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Aufbau einer TK mit geeigneten Fachbegriffen (K) - nutzen Tabellenkalkulation zum Erkunden inner- und außermathematischer Zusammenhänge (I) - tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation dar und werten sie aus (D) - lesen Flussdiagramme und erstellen hieraus Programme und umgekehrt (D) 	<p>Unterthema 1 Tabellenkalkulation (TK) - genereller Aufbau – grundlegende Funktionen</p> <p>Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p>
<p>2. Tabellenkalkulation (TK) - erweiterte Funktionen</p> <p>Aufbau und Verwendung logischer Funktionen, Flussdiagramme, Erstellung von Diagrammen; Interpretation der Berechnungsergebnisse</p>		<p>Unterthema 2 Tabellenkalkulation (TK) - erweiterte Funktionen</p> <p>Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p>

Unterrichtsvorhaben 9-II

Thema: Kryptologie unter Einsatz von Excel (M, IF)

Leitfragen: Wer hat Interesse am Versenden geheimer Botschaften? Ist das Versenden geheimer Botschaften eine Erfindung des Computerzeitalters? Wurden auch in der Zeit vor der Erfindung des Computers Nachrichten verschlüsselt? Wie arbeiten Verschlüsselungsverfahren? Wie schütze ich heutzutage meine Privatsphäre bei meiner privaten Kommunikation?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Zu Beginn des Unterrichtsvorhabens werden die Schülerinnen und Schüler für das Thema sensibilisiert. Seit wann benutzt man geheime Botschaften? Wofür und wann ist die Chiffrierung von Daten

sinnvoll und notwendig? Im Anschluss daran erarbeiten die Schülerinnen und Schüler erste einfache Chiffrierungsverfahren (Cäsar, Freimauer und Polybius) in Form eines Gruppenpuzzles. Im Anschluss hieran wird über die Vor- und Nachteile dieser Verfahren diskutiert und Fachbegriffe eingeführt. Als Optimierung lernen die Schülerinnen und Schüler das Vigenère Verfahren als ein Verfahren polyalphabetischer Substitution kennen. Dies kann im Rahmen einer kleineren Projektarbeit erfolgen. Im Rückbezug zum vorherigen Unterrichtsvorhaben, werden Cäsar- und Vigenère-Verschlüsselung und Entschlüsselung (optional) mit Excel programmiert. Daran anschließend werden aktuellere Themen aus der Kryptologie behandelt: Der Hashwert von Passwörtern, symmetrischer und asymmetrischer Schlüsseltausch (Diffie Hellman (auch mit Excel), RSA (optional)). Als Basis hierfür wird das Rechnen mit Restklassen eingeführt.

Zeitbedarf: 24 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1. Die geheime Botschaft Sammeln von Beispielen für geheime Botschaften, Diskussion der Notwendigkeit von Geheimhaltung im privaten Bereich und im Arbeitsleben</p> <p>2. Wie werden Nachrichten verschlüsselt und entschlüsselt? Beispiele zu monoalphabetischer Substitution (Cäsar, Freimauer, Polybius), polyalphabetischer Substitution (Vigenère) und zur Transposition Skytale), Häufigkeitsanalyse und deren Sprachabhängigkeit</p> <p>3. Kryptologie mit Excel Chiffrierung und Dechiffrierung von Cäsar und Vigenère Code mit Excel</p> <p>4. Moderne Kryptographie Hashfunktion, Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Public Key Verfahren, Rechnen mit Restklassen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - bewerten Situationen, in denen persönliche Daten gewonnen und weitergegeben werden (D), - stellen anhand von Fallbeispielen mögliche Formen des Datenmissbrauchs dar (D) - erläutern das Problem der fehlenden Anonymität in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A) - codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens oder im Rahmen einer Anwendung (I), - testen die Sicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren (D) 	<p>Unterthema 1 Die geheime Botschaft Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p> <p>Unterthema 2 Wie werden Nachrichten verschlüsselt und entschlüsselt? Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p> <p>Unterthema 3 Kryptologie mit Excel Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p> <p>Unterthema 4 Moderne Kryptographie Einsatz verschiedener selbst-erstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p>

Unterrichtsvorhaben 9-III

Thema: Das WWW, HTML, CSS – Grundlagen der Webprogrammierung (IF)

Leitfragen: Wie entstand das Internet und was grenzt es vom World Wide Web ab? Warum trennt man Inhalt und Layout voneinander? Wo liegt der Nachteil bei der Benutzung von Frames und Tabellen? Wie programmiert man eine Webseite? Welche Sprachen werden in der Webprogrammierung genutzt? Welche Chancen und welche Risiken sind mit dem Netz verbunden, auch in Hinblick auf die Absicht der UNESCO, Bildung und Zugang zu Wissen international und gleichberechtigt zu gewährleisten.

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im dritten Unterrichtsvorhaben werden vier Inhaltsfelder des Faches Informatik beispielhaft an einem Informatiksystem erarbeitet. Das Unterrichtsvorhaben ist so strukturiert, dass die Schülerinnen und Schüler anhand bekannter Alltagstechnik die Grundideen fundamentaler informatischer Konzepte (Inhaltsfelder) größtenteils selbstständig erarbeiten und nachvollziehen.

Ausgehend von der Erfindung des ARPA-Nets und später des Internets und des WWWs, das einen der wichtigsten Dienste im Internet bildet, beschäftigt sich dieses Unterrichtsvorhaben zunächst mit den Anfängen und Grundideen der modernen Informationstechnologie. Die Vielzahl an Geräten mit verschiedenen Displayauflösungen motiviert einen genauen Blick auf die Frage, wie Webseiten möglichst wartungsfreundlich und effizient implementiert werden können. Beschreibungssprachen für den Inhalt und das Layout mit verschiedenen Anwendungsbeispielen werden durch eigenes Ausprobieren erlernt.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
1. Grundlagen der Informationstechnologie (a) ARPA-Net und das Internet (b) Grundbestandteile eines Computernetzwerkes (Client-/Serverstruktur) (c) Das World Wide Web als ein wichtiger Dienst im Internet	Die Schülerinnen und Schüler - bewerten anhand von Fallbeispielen die Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen (A) - nutzen die im Unterricht eingesetzten Informatiksysteme selbstständig, sicher, zielführend und verantwortungsbewusst (D) - Strukturieren den Inhalt einer Webseite (S)	Unterthema 1 Wie funktioniert das Internet? Als Anschauungsmaterial bieten sich das Netzwerk des Informatikraumes an.
2. Grundlagen der Webprogrammierung (a) Die erste eigene HTML Seite (b) Cascading Style Sheets als Werkzeug zur Layoutgestaltung (c) Listen und Tabellen in HTML (d) Frames (e) Gestaltungsmöglichkeiten mit CSS ohne HTML Tabellen		Unterthema 2 Wie erstellt man eine Webseite? Einsatz verschiedener selbsterstellter Arbeitsblätter zur selbstständigen Erarbeitung des Themas. Weiterhin empfehlenswert: - CSS zengarden http://www.csszengarden.com/ - selfHTML

(f) Disk. Über digitale Teilhabe und Chancengleichheit im Sinne der UNESCO-Charta	https://selfhtml.org/
---	---

Unterrichtsvorhaben 9-IV

Thema: Design und Programmierung einer eigenen Webseite mit GIMP und Bluefish (**IF**)

Leitfragen: Wie entstehen Webseiten und Software im Allgemeinen in einem Team? Welche Werkzeuge stellt einem die Technologie auf Hard- und Softwareebene bereit? Wie gestaltet man ein ansprechendes Design? Welche Grundregeln gibt es bei der digitalen Bildbearbeitung? Welche Möglichkeiten gibt es eine Datenbank anzubinden und Webseiten dynamisch und individuell für jeden User zu erzeugen? Wie ist ein Webserver aufgebaut und wie geht meine Seite online?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im vierten Unterrichtsvorhaben werden alle fünf Inhaltsfelder des Faches Informatik beispielhaft in einem Projekt erarbeitet. Das Unterrichtsvorhaben ist so strukturiert, dass die Schülerinnen und Schüler selbstständig in kleinen Gruppen individuelle Webseitenprojekte realisieren, eine Dokumentation ihrer Fortschritte anfertigen und abschließend ihr Projekt in einer Präsentation ihren Mitschülerinnen und Mitschülern vorstellen.

Die Schülerinnen und Schüler finden sich in 2er oder 3er Gruppen zusammen und entwickeln eine Idee zu einer Webseite. Jede Gruppe bekommt individuellen Speicherplatz auf dem Netzlaufwerk und speichert dort alle Dateien. So können alle Gruppenmitglieder arbeitsteilig an dem Projekt arbeiten und die Lehrperson hat zu jeder Zeit einen Überblick über den Fortschritt der einzelnen Projekte. Sie kann so individuell auf Fragen einzelner Schülerinnen und Schüler eingehen und in Plenumsphasen Input geben und nachsteuern. Nach den Bewertungsrichtlinien der APO-SI §6 (8) ersetzt ein Projekt die 4. Kursarbeit in der Jahrgangsstufe 9, wobei jedes einzelne Projektmitglied individuell zu bewerten ist. Zu Beginn werden die Bewertungsgrundlagen den Schülerinnen und Schülern erläutert (siehe Anhang) um maximale Transparenz hinsichtlich der Notenfestsetzung zu gewährleisten.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
1. Projektarbeit: Erstellung einer Webseite (a) Inhalt der Webseite (b) Design mit Stift und Papier	Die Schülerinnen und Schüler - bewerten die notwendigen Voraussetzungen (A) - skizzieren ihre Ideen und dokumentieren den Fortschritt (D) - strukturieren ihr Vorgehen (S)	<i>Unterthema 1 Wie arbeitet man professionell in einem Team?</i> Eine Auswahl verschiedener Webseiten kann zur Anregung eigener Ideen dienen.

(c) Analyse der notwendigen Werkzeuge (ggf. Einarbeitung in weitere Webtechnologien) (d) Strukturierung und Aufgabenteilung (e) Implementierungsphase (e) Revisionsphase	- implementieren ihre strukturierten und entwickelten Ideen (I) - bewerten und beurteilen ihre Ergebnisse (A)	
2. Erstellung einer Präsentation (a) Beschränkung auf Notwendiges (b) Besonderheiten des Projektes werden hervorgehoben (c) Vorstellung des Projektes		Unterthema2 Eigene Ideen präsentieren und andere überzeugen Professionelle Gestaltung einer Präsentation und einheitliches Design von Projekt und Präsentation (Konsistenz).

Unterrichtsvorhaben 9-V

Thema: Entwicklung von Algorithmen mit Hilfe von Automaten-Kara (IF, M)

Leitfragen: Wie lassen sich Abläufe formalisieren und was steckt hinter dem Begriff des Algorithmus?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

In diesem Unterrichtsvorhaben lernen die SuS anhand der Entwicklungsumgebung *Automaten-Kara* (<http://www.swisseduc.ch/informatik/karatojava/kara/>) intuitiv den Begriff des endlichen deterministischen und nichtdeterministischen Automaten kennen.

Dabei nutzen sie die in der Entwicklungsumgebung inkludierten Fragestellungen und Aufgaben um selbstständig durch Ausprobieren den Sinn formaler Handlungsanweisungen zu verinnerlichen.

Lösungsstrategien werden dabei skizziert und in Flussdiagramme transformiert.

Zeitbedarf: 10 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
1. Die Welt von Kara Kara ist ein kleiner Marienkäfer, der in seiner Welt „lebt“ und programmiert werden kann. Dabei kann er zum Beispiel Kleeblätter einsammeln oder auch einem Parcours aus Wurzeln folgen	Die Schülerinnen und Schüler - bewerten die notwendigen Voraussetzungen (A) - skizzieren ihre Ideen und dokumentieren den Fortschritt (D) - strukturieren ihr Vorgehen (S)	Unterthema 1 Ausprobieren! Spielerisch machen sich die SuS mit der Lernumgebung vertraut.

2. Endliche Automaten

Kara vermittelt einen Einstieg in die Grundideen der Programmierung. Zwei Eigenschaften machen den Einstieg mit Kara attraktiv: Endliche Automaten sind einfach zu verstehen, die Einarbeitungszeit ist daher minimal. Zudem arbeitet man bei Kara in einer einfachen Umgebung, ohne mit komplexen Entwicklungsumgebungen konfrontiert zu werden. Auf spielerische Art und Weise machen sich die SuS mit fundamentalen Ideen der Programmierung vertraut. Kara wird erfolgreich auf verschiedenen Schulstufen (Berufsbildende Schulen, Gymnasien, Fachhochschulen etc.) eingesetzt.

- implementieren ihre strukturierten und entwickelten Ideen (I)
- bewerten und beurteilen ihre Ergebnisse (A)

Unterthema 2 Was ist ein Automat?

Endliche Automaten sind eines der einfachsten Berechnungsmodelle der Informatik. Mit ihnen kann das Verhalten vieler aus dem Alltag bekannter Automaten beschrieben werden. Kara veranschaulicht das Konzept endlicher Automaten.

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben 10-I

Thema: Geometrie, Einsatz von Geogebra oder/und von DynaGeo (M)

Leitfragen: Wie können Körper und Perspektiven zweidimensional dargestellt werden? Wie kann der Computer mit geeigneter Software helfen, die besondere Symmetrie und Art perspektivischer Darstellungen darzustellen? Welche Vorteile bietet die Konstruktion von Körpern mithilfe einer geeigneten Software?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im ersten Unterrichtsvorhaben liegt ein besonderer Fokus auf der Vernetzung mit dem Fach Mathematik. Insbesondere das erste Inhaltsfeld „Information und Daten“ und das Inhaltsfeld „Werkzeuge nutzen“ aus dem Kernlehrplan Mathematik werden erarbeitet. Das Unterrichtsvorhaben ist so strukturiert, dass die Schülerinnen und Schüler zunächst ein räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln, die besonderen Eigenschaften verschiedener Figuren und Körper kennenlernen und dann mithilfe von DynaGeo bzw. Geogebra als Beispiele dynamischer Geometriesoftware arbeiten.

Zeitbedarf: 10 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1. Räumliches Vorstellungsvermögen – Perspektiven und Körper Bezug zum Kernlehrplan Mathematik – Medien und Werkzeuge nutzen sowie Geometrie (ebene und räumliche Strukturen erfassen)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben die Eigenschaften von Figuren und Körpern mit angemessenen Fachbegriffen, - zeichnen und konstruieren geometrische Körper und skizzieren Schrägbilder sowie Lagebeziehungen verschiedener Ebenen in den Körpern - kennen die Philosophie einer dynamischen Geometriesoftware 	<p>Unterthema 1: Beispiele aus Architektur und Kunst für verschiedene Perspektiven sowie Modelle</p>
<p>2. Perspektiven und Körper mit dem PC (a) Kennenlernen der Software (b) Grundkörper am PC modellieren (c) Perspektivische Darstellungen und Realisierung mit der Software (d) evtl. Goldener Schnitt oder optische Täuschungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - können geometrische Konstruktionen mit der Software (stabil gegenüber dem Zugmodus) durchführen - beschreiben und konstruieren verschiedene perspektivische Darstellungen mit der Software 	<p>Unterthema 2: Geogebra bzw. Dynageo, Internet (Recherche)</p>

Unterrichtsvorhaben 10-II

Thema: Das duale und weitere Zahlensysteme, Logische Gatter und digitale Schaltungstechnik (M, IF, ET)

Leitfragen: Wie funktioniert die digitale Informationsverarbeitung? Was versteht man unter Bit und Byte? Wie simuliert man einfache Fälle der Verarbeitung binärer Daten mit logischen Schaltungen? Wie realisiert man einfache Funktionseinheiten des Rechners technisch?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im ersten Unterrichtsvorhaben beschäftigen die Schülerinnen und Schüler sich mit dem dualen, dem oktalen, dem dezimalen und dem hexadezimalen Zahlensystem und entwickeln einfache Umwandlungsalgorithmen und wenden Grundrechenarten in den Zahlensystemen an. Sie klären die Bezeichnungen Bit und Byte sowie die Bedeutung des Dual- und Hexadezimalsystems für die technische Verarbeitung und zeigen Darstellungen mit standardisierten Codes (ASCII) auf.

Im zweiten Unterrichtsvorhaben erarbeiten die Schülerinnen und Schüler neben der logischen Interpretation der Bit-Werte 0 und 1 die logischen Verknüpfungen AND, OR, NOT mit ihren Wahrheitstabellen. Sie simulieren die Verarbeitung binär dargestellter Daten („Schalter“) in einfachen Fällen mit logischen Schaltungen (mit geeigneter Software – LogikSim). Sie beschäftigen sich mit

Rechengesetzen der Logik und zeigen anhand ausgewählter Gesetze der Booleschen Algebra auf, dass man mit Wahrheitswerten rechnen kann. Sie entwickeln einfache Addierer als Beispiel für die technische Realisierung einer Funktionseinheit eines Rechners. Mithilfe der Software „LogicTraffic“ werden die Begriffe Operator, Variable, Wahrheitswerte, Formeln, Wahrheitstabellen und Äquivalenzen vertieft und die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Bedeutung der Normalformen. Die Verwendung der Software erlaubt verschiedene Repräsentationsebenen und Formen für äquivalente Formeln, die ansprechend und motivierend visualisiert werden.

Zeitbedarf: 50 (20+30) Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1. Zahlensysteme (a) Binär-, Dezimal- und Hexadezimalsystem (b) Bit und Byte (c) ASCII Code</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - machen Recherchen zu Zahlensystemen (Dezimal, Dual, Hexadezimal) und nutzen dafür geeignete Werkzeuge - simulieren verschiedene Schaltungen mit Logiksim - zerlegen Problemstellungen in geeignete Teilprobleme (Schaltung mit Anwendungsbezug), 	<p>Unterthema 1: Zahlensysteme Internetrecherche und Einsatz verschiedener selbstgestellter Arbeitsblätter zur teilweise selbstständigen Erarbeitung des Themas.</p>
<p>2. Logische Gatter und digitale Schaltungstechnik (a) Grundgatter (AND, OR, NOT), Darstellungsformen (b) Boolesche Algebra/Aussagenlogik (c) Schaltnetze (Steuerrungsanlagen) (d) Halb- und Volladdierer (e) Konjunktive und Disjunktive Normalform mit Logictraffic (f) KV-Diagramme</p>	<ul style="list-style-type: none"> - setzen Problemlösungen in ausführbare Prozesse um (Implementierung), - setzen bei Problemlösungen unterstützende Softwarewerkzeuge ein (LogikSim, Logictraffic) 	<p>Unterthema 2: Logische Gatter und digitale Schaltungstechnik Arbeit mit den kostenlosen Softwares: LogikSim und Logictraffic sowie Einsatz verschiedener Arbeitsblätter zur Übung der Inhalte.</p>

Unterrichtsvorhaben 10-III

Thema: Analogtechnik – physikalische Grundlagen (Widerstand, Kondensator, Diode, ggf. Spule, Transistor) und praktische Schaltungstechnik mit Steckbrettern unter besonderer Betrachtung von Halbleiterbauelementen (**PH, CH**)

Leitfragen: Wie arbeitet ein Datenverarbeitungssystem? Welche technischen Bauelemente arbeiten in einem Rechner wie zusammen und welche Kenntnisse aus der Physik sind zum Verständnis dazu notwendig?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Im ersten Schritt werden die notwendigen physikalischen Grundlagen über Ohmsche Widerstände behandelt. Dabei kann i.A. auf Kenntnisse aus dem Physikunterricht zurückgegriffen werden. Schon im Anfangsstadium werden dazu Experimente mit realen Bauelementen auf Steckbrettern durchgeführt. Dazu wird parallel ebenfalls der Umgang mit einem digitalen Messgerät eingeübt.

Zum Verständnis von der Funktionsweise einer Halbleiterdiode und eines npn-Transistors werden die Grundlagen der Halbleiter schülergerecht vermittelt. Die notwendigen Inhalte werden sukzessive erarbeitet, beginnend mit dem Aufbau des Siliziums, dem Begriff der Eigenleitung und des Halbleiters, anschließend der Behandlung der Dotierung und der n- und p-Leitung in Halbleitern. Dazu werden die Inhalte schülergerecht reduziert und die Erkenntnisse durch entsprechende Experimente am Steckbrett begleitet.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1 Ohmsche Widerstände und Messung von Strom und Spannung</p> <p>(a) Das Ohmsche Gesetz (b) Parallel- und Reihenschaltung (c) Umgang mit einem digitalen Messgerät (d) Betrieb von LEDs mit Vorwiderstand</p> <p>2. Halbleiter und ihre Dotierung</p> <p>(a) Der Siliziumkristall und der Begriff der Eigenleitung (b) Dotieren von Siliziumkristallen (c) Funktionsweise eines pn-Übergangs (d) Funktionsweise der LED und ggf. der Solarzelle</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen die im Unterricht eingesetzten Steckbretter und Bauteile selbstständig, sicher, ziel führend und verantwortungsbewusst (D) - dokumentieren den Fortschritt (D) - strukturieren ihr Vorgehen (S) - realisieren ihre strukturierten und entwickelten Ideen zum Schaltungsaufbau und Messung von Stromstärken und Spannungen (I) - bewerten und beurteilen ihre Ergebnisse (A) 	<p>Unterthema 1 Reihen- und Parallelschaltung</p> <p>Als Versuchsmaterial liegen Steckbretter, Widerstände unterschiedlicher Ohmzahl und LEDs vor.</p> <p>Unterthema 2 Herstellung von Siliziumwafern</p> <p>Analyse eines Werbefilms zur Herstellung eines industriell genutzten Si-Wafers.</p>
<p>3. npn-Transistor, Aufbau, Funktionsweise und Einsatz</p> <p>(a) Verarmungsschicht und Ventilwirkung des npn-Übergangs (b) Beschaltung von Transistoren</p>		<p>Unterthema 3 Geschichte der Transistorentwicklung</p> <p>Erster Halbleitertransistor und heutige Herstellung von</p>

(c) Analyse von einfachen Transistorschaltungen (d) Aufbau von einfachen Transistorschaltungen	integrierten Schaltungen auf Wafern.
---	--------------------------------------

Unterrichtsvorhaben 10-IV

Thema: Mikrocontrollerprogrammierung und Aufbau sowie Programmierung eigener Schaltungen mit dem Arduino Uno (**PH, IF**)

Leitfragen: Wie lassen sich individuelle Schaltungen mithilfe von Mikrocontrollern realisieren? Was sind die Grundideen von (imperativen) Programmiersprachen? Was sind special- und multiple purpose Rechner?

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Anknüpfend an das Modul 10-III wird die Idee des selbstentdeckenden und explorativen Lernens aufgegriffen, indem die Steckbretter zu weiteren Versuchen verwendet und erweitert werden. Die Erweiterung besteht in einer ArduinoUNO Platine, die neben verschiedener Regelungselektronik mit einem Atmega 328 Mikrocontroller und 32 Bytes Speicher bestückt ist.

In kleineren Projekten werden z.B. lichtabhängig gesteuerte Servomotoren programmiert um eine Papiersonnenblume nach dem Verlauf der Sonne auszurichten oder analog die Funktionsweise von Heliostaten in Solarturmkraftwerken zu verstehen. Außerdem können je nach Zeit und, individuell von den Schülerinnen und Schülern abhängig, Projekte zu Themen wie Displayansteuerungen, Alarmanlagen und auch RFID-Transponderauthentifikation vergeben und durchgeführt werden.

Das Modul zeichnet sich durch die besonders hohe Problemorientierung und die Nähe zur Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler aus.

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung des Unterrichtsvorhabens:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Unterthema und Materialien
<p>1. Die Entwicklungsumgebung</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Befehle (b) Variablen (c) Bedingte Anweisungen (d) Schleifen (e) Methoden <p>2. Projektarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Lichtsensoren auslesen (b) Servomotoren ansteuern (c) Digitale und Analoge PINs (d) Ausgelesene Werte interpretieren (e) Abstandssensoren 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - bewerten die notwendigen Voraussetzungen (A) - skizzieren ihre Ideen und dokumentieren den Fortschritt (D) - strukturieren ihr Vorgehen (S) - implementieren ihre strukturierten und entwickelten Ideen (I) - bewerten und beurteilen ihre Ergebnisse (A) 	<p>Unterthema 1: Erste Programme</p> <p>Durch verschiedene Versuche lernen die SuS die Arduino Platine mit allen Ein- und Ausgängen kennen.</p> <p>Unterthema 2: Sonnenblume</p> <p>In einem Projekt bauen die SuS unter Nutzung lichtempfindlicher Sensoren und Servomotoren eine Sonnenblume nach, die dem Verlauf des Lichtes folgen kann.</p>

3. Hinweise für das fächerverbindende Arbeiten

Die Fächerkombination an sich impliziert schon zahlreiche Verbindungen zwischen den Inhalten aus der Mathematik, Physik und Informatik. So zu erkennen ist dies direkt an den oben dargestellten Modulen. Darüber hinaus bieten sich auch Möglichkeiten der Verknüpfung zu anderen Fächern:

Sozialwissenschaften: Bevölkerungsentwicklung, Datenschutz und Umgang mit Daten im Internet, Bedeutung des technischen Fortschritts für die Menschheit

Biologie: Simulation des Räuber-Beute-Modells mit Hilfe der Modellbildung dynamischer Systeme

3.1. Außerschulische Lernorte

Die Fachkonferenz Informatik hat sich darüber verständigt, externe Expertisen in den Unterricht miteinzubeziehen. Insbesondere soll den Schülerinnen und Schülern so der Einblick in reale Berufe gegeben werden, für die die zum Teil nur theoretisch behandelten Unterrichtsinhalte von besonderer Relevanz sind.

In der Jahrgangsstufe 10 bietet sich ein Besuch des Schülerlabors Informatik der RWTH Aachen an. Hier im *Infosphere* (<http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de>) können die Schülerinnen

und Schüler verschiedene Module durchführen. Insbesondere zu den Unterrichtsvorhaben 10-III und 10-IV werden hier Module angeboten.

Lässt sich ein Besuch nicht realisieren, bietet das Schülerlabor für die meisten Module Materialien zum Download an, die alternativ im Unterricht eingesetzt werden können.

4. Leistungsbewertung

4.1. Allgemeines

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO - SI) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbeurteilung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen im Unterricht“ angemessen zu berücksichtigen.

Die „*Sonstigen Leistungen im Unterricht*“ und die „*Schriftlichen Arbeiten*“ besitzen den gleichen Stellenwert bei der Beurteilung. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen in den Bereichen des Faches jeweils in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen werden darauf ausgerichtet, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden. Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen sollen für die Schülerinnen und Schüler eine Hilfe für weiteres Lernen darstellen.

Grundsätzlich sind alle Bereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Dabei kommt den prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu.

Hinsichtlich der einzelnen Beurteilungsbereiche gelten die folgenden Regelungen:

4.2. Schriftliche Arbeiten (Kursarbeiten)

Kursarbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung von Lernergebnissen. Sie sind so angelegt, dass die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erworbene Sachkenntnisse und Fähigkeiten nachweisen können. Sie werden angemessen vorbereitet und haben klar verständliche Aufgabenstellungen.

Die Aufgabenstellungen sollen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. Die Aufgaben in den Kursarbeiten entsprechen ungefähr zu 35-40% dem Anforderungsbereich I (Reproduzieren), zu etwa 50% dem Anforderungsbereich II (Reorganisation, Zusammenhänge herstellen) und zu ca. 10-15% dem Anforderungsbereich III (Verallgemeinern, Reflektieren und Bewerten).

In der folgenden Tabelle sind die prozentualen Anteile der Punkte angegeben, ab denen in etwa die verschiedenen Noten erreicht sind. Hierbei kann es sich nur um eine ungefähre Zuordnung handeln, da Noten pädagogische und nicht mathematische Bewertungsinstrumente sind.

Eine Leistung wird in der Regel mit „ausreichend“ bewertet, wenn mindestens die Hälfte der geforderten Leistung erbracht wird. Die Bereiche für die Notenstufen „ausreichend“ bis „sehr gut“ sind etwa gleich groß. Mangelhafte und ungenügende Leistungen gefährden die Versetzung.

Note	sehr gut (1)	gut (2)	befriedigend (3)	ausreichend (4)	mangelhaft (5)	ungenügend (6)
ab ca.:	90%	77%	63%	50%	20%	0%

Formalfehler und Mängel in der Darstellung werden mit bis zu 10% der Gesamtpunktzahl gewichtet.

Anzahl und Dauer der Kursarbeiten:

Klasse	9.1	9.2	10.1	10.2
Anzahl	2	2	2	2
Dauer in Schulstunden	1-2		1-2	

4.3. Bewertung von Projekten

In der Jahrgangsstufe 9 soll die 4. Kursarbeit durch ein Projekt zur Webprogrammierung ersetzt werden. Dazu können die Schülerinnen und Schüler Zweier- bis Dreiergruppen bilden. Den Abschluss bildet eine Präsentation der Webseite eingeleitet durch eine Power-Point-Präsentation. Außerdem wird ein Lerntagebuch geführt und Stundenprotokolle werden erstellt.

Zudem soll den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben werden, selbst Feedbacks über einen Feedback-Bogen an die anderen Gruppen zu geben.

Ein Beispiel eines Bewertungsbogens ist im Anhang zu finden.

4.4. Sonstige Leistungen im Unterricht

Der Bewertungsbereich "Sonstige Leistungen im Unterricht" erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen.

Zu „Sonstigen Leistungen“ zählen beispielsweise

- sinnvolle Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- aktive Auseinandersetzung mit gestellten Aufgaben, auch in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit
- Verfügbarkeit mathematischen Grundwissens (Begriffe, Sätze, Verfahren)
- fehlerfreies Anwenden geübter Fertigkeiten
- Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Einbringen kreativer Ideen
- Finden von Beispielen und Gegenbeispielen
- Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben mathematischer Sachverhalte
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- angemessenes Verwenden mathematischer Fachsprache
- Erläutern von Hausaufgaben, z.B. verständliches Vortragen der Lösungswege, Belegen von Schwierigkeiten bei ungelösten Hausaufgaben, sachgerechtes Einbringen von Lösungen bei unterrichtsvorbereitenden Aufgaben
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen (z.B. Lexika, Internet, Umfragen)
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- Ergebnisse von Partner- und Gruppenarbeiten und deren Darstellung
- Präsentationen, auch mediengestützt (z.B. Plakat, Modell, Referat)
- angemessene Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- sinnvolles Umgehen mit (technischen) Hilfsmitteln (z.B. Zirkel, Geodreieck, Taschenrechner, Computerprogramme, Messgeräten, Elektronischen Bauelementen, Steckplatinen, ...)
- ggf. kurze, schriftliche Überprüfungen.

Die folgende Tabelle beschreibt, wie die jeweiligen mündlichen Leistungen zu benoten sind:

KRITERIEN FÜR DIE LEISTUNGSBEWERTUNG IM UNTERRICHT DER SEK. I

Note	Klasse 9	Klasse 10
Note: sehr gut	gleichmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht; sachgerechte und ausgewogene Beurteilung; erkennbare Grundkenntnisse; eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung; angemessene und richtige Verwendung von Fachbegriffen; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden sicher beherrscht und angewendet; vollständiges, ordentliches Heft/Portfolio	gleichmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht; Erkennen eines Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang; sachgerechte und ausgewogene Beurteilung; fundierte Grundkenntnisse; eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung; angemessene, klare sprachliche Darstellung und richtige Verwendung von Fachbegriffen; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden sicher beherrscht und zielorientiert angewendet; vollständiges, ordentliches Heft/Portfolio
Note: gut	gleichmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht; Verständnis schwierigerer Sachverhalte und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas; gute Grundkenntnisse; Fähigkeit zur Problemerkennung; sachgerechte und angemessene Verwendung von Fachbegriffen; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden beherrscht und angewendet; ansprechendes Heft/Portfolio	gleichmäßig hohe und selbstständige Mitarbeit im Unterricht; Verständnis schwierigerer Sachverhalte und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas; gute Grundkenntnisse; Fähigkeit zur Problemerkennung; es sind Kenntnisse vorhanden, die über die Unterrichtsreihe hinausreichen; sachgerechte und angemessene Verwendung von Fachbegriffen; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden beherrscht und angewendet; ansprechendes Heft/Portfolio
Note: befriedigend	insgesamt regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht; im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff; solide Grundkenntnisse; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden überwiegend beherrscht und angewendet; gelegentlich selbstständige Anwendung von Fachbegriffen; weitestgehend ansprechendes Heft/Portfolio	insgesamt regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht; im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff; solide Grundkenntnisse; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden überwiegend beherrscht und angewendet;

		gelegentliche Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe; gelegentlich selbstständige Anwendung von Fachbegriffen; weitestgehend ansprechendes Heft/Portfolio
Note: ausreichend	nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht; Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet und sind im Wesentlichen richtig; Grundkenntnisse in Einzelfällen abrufbar; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden mit Einschränkungen beherrscht; unvollständiges Heft/Portfolio	nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht; Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet und sind im Wesentlichen richtig; fachliches Verständnis und Gebrauch von Fachbegriffen nur unter intensiver Anleitung; vermittelte Fachkenntnisse und Methoden werden mit Einschränkungen beherrscht und angewendet; unvollständiges Heft/Portfolio
Note: mangelhaft	überwiegend passives Verhalten im Unterricht; Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig; sehr lückenhafte Sach- und Methodenkompetenz; defizitäre Grundkenntnisse; unvollständiges, unordentliches Heft/ Portfolio	überwiegend passives Verhalten im Unterricht; Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig; sehr lückenhafte Sach- und Methodenkompetenz; defizitäre Grundkenntnisse; unvollständiges, unordentliches Heft/ Portfolio
Note: ungenügend	keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht; Äußerungen nach Aufforderung sind falsch; nicht zu motivieren.	keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht; Äußerungen nach Aufforderung sind falsch; nicht zu motivieren.