

### 2.3.16 Mathematik

#### Fachcurriculum Mathematik – Leitbildbezug

Die Bedeutung der inhaltlichen Kompetenzen des Curriculums für eine umfassende Allgemeinbildung muss hier nicht erwähnt werden, da sie im öffentlichen Diskurs als selbstverständlich gelten und die Kernlehrpläne Reduzierung der Stofffülle vorgenommen haben.

Entscheidend dafür, dass unser Fachcurriculum dem Leitbild der FHS genügt, ist die Vernetzung der prozessbezogenen mit den inhaltsbezogenen Aspekten des Lernvorgangs, denn nur so ist die gewünschte Fundierung der Bildung zu erreichen. Um diese Vernetzung zu fördern hat die Methode „Ich – Du – Wir“ für Lernprozesse in unserem Curriculum einen besonderen Stellenwert. Sie verbindet Reflexion der eigenen Position mit den kooperativen Elementen Partner und Plenum (Fachkompetenz 1., Methoden-, Sozialkompetenz).

Der Erkenntnis, dass Bildung aus praktischer Einsicht in reale Lebenszusammenhänge und der Erfahrung von Anwendungsmöglichkeiten resultiert (Fachkompetenz 3.), wird bei der Auswahl der Schlüsselaufgaben Rechnung getragen.

#### Fachcurriculum Mathematik

Mit dem neuen Schulbuch: Schroedel, Elemente der Mathematik, haben wir die Überarbeitung unseres Curriculums jetzt bis zum Jahrgang 9 durchgeführt. Die Überarbeitung des Oberstufencurriculums wollen wir, wenn Änderungen dann notwendig erscheinen, mit der Einführung eines uns geeignet erscheinenden Lehrwerks und nach Auswertung der Erfahrungen mit dem ersten G8-Durchgang beginnen, sobald die neuen Lehrpläne für die Oberstufe erschienen sind (voraussichtlich 2013).

Schwerpunkte unserer Arbeit werden sein:

- Einsatz von Lern- und Arbeitsformen, die auf vermehrte Selbstständigkeit der Lernenden zielen (Freiarbeit, Ich – Du – Wir, Etablierung von Helfersystem in verschiedene Unterrichtsformen)
- Entwickeln und Verstärken von Anteilen fächerverbindenden Lernens, inhaltlich und methodisch
- Förderung von Seiteneinsteigern zu Beginn der EF
- Ermutigung und Unterstützung geeigneter Schülerinnen und Schüler an mathematischen Wettbewerben teilzunehmen (Känguru, Mathematik-Olympiade, Bundeswettbewerb, A-Lympiade, B-Tag, etc.)
- Kurzfristige Hilfe bei kleineren mathematischen Schwierigkeiten durch die Mathe-Ambulanz

Zu den Tabellen:

Die Seitenzahlen in der Spalte Schlüsselaufgaben beziehen sich auf das Lehrbuch des entsprechenden Jahrgangs.

Die Schlüsselaufgaben sind als exemplarisch aufzufassen, es können für den Unterricht auch andere Aufgaben, die didaktisch sinnvoll sind, verwendet werden.

<b>Jahrgangsstufe 5</b>			
<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Schlüsselaufgaben</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Methoden, Sozialformen, Werkzeuge, Bezug zum Methodencurriculum</b>
<b>1. Natürliche Zahlen und Größen</b>			
<b>Große Zahlen</b> Wortform Zifferndarstellung Anordnen Runden Bilddiagramme	S.10 Text aus Biologiebuch, Zeitungsartikel  S.21 Bundesländer S.27 Neuzulassung	Erkunden (Problemstellung in eigenen Worten wiedergeben) Kommunizieren Präsentieren	Ich – Du – Wir <b>Methodencurriculum</b> Partnerarbeit
<b>Längen-Gewichte-Zeit</b> Messen Schätzen Maße umwandeln Zeitpunkt-Zeitspanne Graphische Darstellung von Größen Maßstäbe	Aufträge S.30,31 Spiel S.35 Nr7  Auszug aus Fahrplan Niederschläge S.50Nr2  Stadtplan S.46	Erkunden Lösen Mathematisieren Vernetzen	Ich – Du – Wir Partner/Gruppenarbeit Maßband,Zollstock Gewichtsätze,Waagen Geodreieck,Lineal  Karten <b>Methodencurriculum</b>
<b>Stellenwertsysteme Nichtstellenwertsystem</b> Zweier-Fünfersystem (Potenzen) Römische Zahlen	Binäre Uhr Zählen der Kaufleute in Bombay	Erkunden, Vernetzen Darstellen	Gruppenarbeit Plakat (Stufenzahlen, Übersetzungen)
<b>2. Rechnen mit natürlichen Zahlen</b>			
<b>Grundrechenarten</b> Addition-Subtraktion Multiplikation-Division Operation und Umkehroperation Fachbegriffe Schriftliches Rechnen Schätzen und Überschlagen Rechnen in Sachbezügen (Textaufgaben-Texte erschließen)	S.58 Videokassette S.79 Sportfest  S.115 Ganz genau?  S.107 Planen einer Klassenfahrt	Problemlösen, Argumentieren  Mathematisieren, Kommunizieren Problemlösen Argumentieren Präsentieren	Einzel/Partnerarbeit Ich – Du – Wir  Gruppenarbeit  Folie
<b>Regeln und Gesetzmäßigkeiten</b> Vom Rechenvorteil zum Rechengesetz: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz Berechnung von Termen: Vorrangregeln, Klammern Geschicktes Zählen: Kombinieren  Potenzieren Teiler und Vielfache: Teilbarkeitsregeln Primzahlen	S.66 Urlaubseinkauf S.90 Karton,Palette S.92 Platz mit Bäumen S.86 Einstieg, A1  S.113Getränkeautomat  S.109 Ahnenreihe S.119 Videowände S.124 Leerstelle ausf. S.125 Losverkauf S.119 Freilassen von Gefangenen	Mathematisieren Verbalisieren  Mathematisieren Erkunden Begründen  Mathematisieren, Validieren Präsentieren  Erkunden Mathematisieren	Merkblatt erstellen  Ich – Du – Wir  Gruppenarbeit  Gruppenarbeit  Folien  Partnerarbeit
<b>3. Geometrische</b>			

<b>Grundobjekte und -begriffe</b>			
<b>Körper</b> Flächen,Kanten,Ecken Besondere Körper	S.136 Verpackungen, Schattenbilder Modelle erstellen S.137 Untersuchen auf Regelmäßigkeiten S.138 Vergleiche die Körper	Konstruieren Erkunden Verbalisieren	Stäbe Papier, Schere Gruppenarbeit
<b>Vielecke</b> Strecken Längen,Umfang	S.140 Schonung	Erkunden,Lösen, Begründen	Einzel- und Partnerarbeit
<b>Koordinatensystem</b>	S.143 Stadtplan New York, Bankräuber	Mathematisieren	
<b>Geraden</b> Beziehungen zwischen Geraden: Senkrecht,parallel Abstand	S.146 Falllinien S.148 Stadtplan Düsseldorf S.149 Anschluss	Erkunden,Lösen, Reflektieren Konstruieren Begründen,Vernetzen	Einzel- und Partnerarbeit
<b>Achsensymmetrie</b> (Ebenensymmetrie) Symmetrie in Natur und Technik	S.157 symmetrische Figuren durch Falten und zeichnen S.177 Dächer	Konstruieren Verbalisieren Präsentieren	Partnerarbeit
<b>Besondere Vierecke</b> Parallelogramm,Rechteck Quadrat,Raute Regelmäßige Vielecke	S.160 Strassenkreuzung Mandalas erstellen	Erkunden, Verbalisieren, Vernetzen Kommunizieren, Präsentieren	Partnerarbeit oder Gruppenarbeit Merkblatt erstellen
<b>Netze und Schrägbilder geometrischer Körper</b>	S.136 Verpackungen, Schattenbilder Wir bauen eine Stadt aus Papier	Konstruieren, Begründen, Präsentieren	Gruppenarbeit Schere,Papier
<b>4. Flächen- und Rauminhalte</b>			
<b>Flächenvergleich – Messen von Flächen</b> Flächeninhalte Schätzen Formeln für Umfang und Fläche von Rechtecken Rechnen mit Flächeninhalten Umwandlung von Flächenmaßen	S.184 Teppichboden S.186 Mosaik Schätzen und Messen von Objekten im Schulbereich S.196 Gespräch über Zimmer S.200 Gebühren für Ableiten des Regenwassers S.193 Grundbuch	Modellieren Problemlösen  Mathematisieren Information aus Texten entnehmen Problemlösen Problemlösen Argumentieren	Partnerarbeit  Gruppenarbeit Bandmaß  Merkblatt erstellen
<b>Volumenvergleich – Messen von Volumina</b> Messen von Volumina Schätzen Formeln für Volumen und Oberfläche von Quadern Aus Quadern zusammengesetzte Körper	S.208 Somawürfel Flüssigkeiten messen  S.221 Verpacken von Blocks  S.227 Blumenkübel	s.o.	
<b>5. Anteile und Brüche</b>			
Einführung von Brüchen Bruch als Quotient Anteile bei Größen Drei Grundaufgaben	S.234 Schokoladentafeln S.248 Gerechtes Teilen  S.250 Schulfest	Mathematisieren Vernetzen Verbalisieren Argumentieren	Partnerarbeit Gruppenarbeit Ich – Du – Wir Merkblatt

<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Schlüsselaufgaben</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Methoden, Sozialformen, Werkzeuge, Bezug zum Methodencurriculum</b>
<b>1. Bruchzahlen</b>			
Gleichwertige Brüche (Erweitern, Kürzen) Prozent Verhältnisse Ordnen und darstellen am Zahlenstrahl Addition und Subtraktion von Brüchen Kommutativ- und Assoziativgesetz der Addition Vervielfachen und Teilen von Brüchen mit nat. Zahlen	S.9/10 Punsch, Schokoladentafeln S.24 Kühlerfrostschutz S.27 Messbecher S.35 Kuchenstand S.42 /43 Rechenvorteile S.44 Getränkeflaschen	Modellieren  Mathematisieren  Begründen	Gruppenarbeit Reflexion der Teamarbeit   Merkblatt erstellen
<b>2. Dezimalbrüche</b>			
Dezimalschreibweise von Bruchzahlen Vergleichen Runden – Säulendiagramme Grundrechenarten mit Dezimalbrüchen Abbrechende und periodische Dezimalbrüche Dezimalbrüche im Kontext	S.55 „Ein Wimperschlag Olympische Spiele 04 S.68 Umfrage  S.101 Inhaltsvergleich  S.99/100 Klassenfahrt	Vernetzen  Problemlösen  Information aus Texten entnehmen Vernetzen	Stoppuhr Plenum, Schülerdemonstration  Exceldemonstration Partnerarbeit  Gruppenarbeit Präsentieren
<b>3. Kreis – Winkel – Abbildungen</b>			
Kreismuster – Tapetenmuster Kreise  Winkel  Kreisausschnitt – Mittelpunktswinkel Spiegeln an Gerade oder Punkt Zugehörige Symmetrien Drehsymmetrie – Drehung Parallelverschiebung Besondere Dreiecke  Escherbilder	S.110/111 Bilder mit Spiegeln, Muster S.112 Mittelkreis Fußballfeld S.121 Richtungsänderung in Karte  S.129 Gesichtsfeld  S.132 Zaubertrick S.137 Kartenspiel  S.141 Seestern  S.143 Ornamente S.151 Dreiecke in der Umwelt S.153/154 Herstellen von Escherbildern	Information aus Texten entnehmen Begriffe bilden – definieren Modellieren  Konstruieren  Beschreiben  Problemlösen	Partnerarbeit  Selbstlernen in Partnerarbeit Zirkel Geodreieck  Merkblatt  Lerntagebuch
<b>4. Berechnung an Vielecken</b>			

<p>Flächeninhalt von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dreieck</li> <li>- Parallelogramm</li> <li>- Trapez</li> <li>- beliebigen Vielecken</li> </ul> <p>Flächeninhalt und Umfang krummlinig begrenzter Figuren</p>	<p>S.157 Verkauf von Grundstücken</p> <p>S. 173 Karten von Norderney und Baltrum</p>	<p>Problemlösen</p> <p>Vernetzen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Präsentieren</p>	<p>Partnerarbeit</p>
<p><b>5. Multiplizieren und Dividieren von Bruchzahlen</b></p>			
<p>Vielfach Brüche</p> <p>Multiplikation von Brüchen</p> <p>Dividieren von Bruchzahlen</p> <p>Berechnen von Termen</p> <p>Bruchrechnung in inner- und außer-mathematischen Zusammenhängen</p> <p>Rechengesetze</p>	<p>S.177 Brüche bei Flächen</p> <p>S. 178 Schokolade: Teile von Teilen</p> <p>S. 183 Weizen</p> <p>S. 189 Problem 1-4</p>	<p>Von der Intuition zur Regel: Problemlösen</p> <p>Modellieren</p> <p>Problemlösen</p> <p>Vernetzen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Präsentieren</p> <p>Problemlösen</p> <p>Präsentieren</p>	<p>Gruppenarbeit mit Aufteilung in Teams</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Gruppenarbeit mit Aufteilung in Teams</p> <p>Gruppenarbeit</p>
<p><b>6. Statistische Daten</b></p>			
<p>Absolute und relative Häufigkeiten – Diagramme</p> <p>Mittelwerte</p> <p>Bildliche Darstellung von Daten und ihre Wirkung auf den Betrachter</p> <p>Durchführung einer statistischen Erhebung</p>	<p>S. 214 Umfrage zum Freizeitverhalten</p> <p>S. 222 Bundes - Jugendspiele</p> <p>S. 255 Fragebogen</p> <p>S. 229 Bildliche Darstellung</p>	<p>Modellieren</p> <p>Informationen aus Tabellen</p> <p>Bewerten</p> <p>Darstellungen</p> <p>Planen,Durchführen, Auswerten, Präsentieren</p>	<p>Partnerarbeit</p> <p>Gruppenarbeit</p>
<p><b>7. Ganze Zahlen</b></p>			
<p>Einführung der ganzen Zahlen</p> <p>Koordinatensystem</p> <p>Anordnung</p> <p>Beschreibung von Änderungen mit ganzen Zahlen</p> <p>Addition</p> <p>Multiplikation</p>	<p>S. 236 Zeitleiste</p> <p>S. 242/243</p> <p>S. 244 Lage von Orten in den NL bzgl. NN</p> <p>S. 247 Wasserstand</p> <p>S. 250/256 Würfelspiel</p>	<p>Modellieren</p> <p>Problemlösen</p>	<p>Selbstlernen in Partnerarbeit</p>

Jahrgangsstufe 7		
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Schlüsselaufgaben	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge
<b>Thema 1: Zuordnungen</b>		
<b>Funktionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tabelle und Graph</li> <li>◆ proportionale und antiproportionale Zuordnung</li> <li>◆ Quotientengleichheit und Proportionalitätsfaktor</li> <li>◆ Produktgleichheit und Gesamtgröße</li> <li>◆ Dreisatz</li> </ul>	S.12 Grafiken überall S.25 3-Liter-Auto S.31 Äpfel kaufen S.37 Süßwasser-vorrat	<b>Problemlösen und Modellieren</b> Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Muster und Beziehungen und stellen Vermutungen auf. Sie übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. <b>Werkzeuge, Medien</b> Tabellenkalkulation zur Darstellung und Auswertung
<b>Thema 2: Prozent- und Zinsrechnung</b>		
<b>Funktionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prozentrechnung: Grundaufgaben</li> <li>● prozentuale Änderungen</li> <li>● Zinsen für ein Jahr</li> <li>● Zinsen für beliebige Zeitspannen: Tageszinsen, Zinseszinsen</li> <li>● Promille</li> </ul>	S.57 Geld bringt Zinsen S.60 Motorrad-versicherung S.64 Last-Minute-Reise S.81 Jahreszinsen S.83 Nr.1 S.68 Promille	<b>Argumentieren/ Kommunizieren</b> Schülerinnen und Schüler ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Texten, strukturieren und bewerten diese. <b>Modellieren</b> Schülerinnen und Schüler übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle <b>Werkzeuge</b> Sinnvolle Nutzung des Taschenrechners Einführung und Nutzung von Excel <b>Methodencurriculum</b>
<b>Thema 3: Figuren und Winkel</b>		
<b>Geometrie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Winkel an Geradenkreuzungen</li> <li>● Winkelsummen in Dreiecken, Vierecken, Vielecken</li> <li>● Gleichschenklige Dreiecke</li> <li>● Symmetrische Vierecke</li> </ul>	S.91 Straßenkreuzung S.93 Winkel im Stadtplan S.100 Einstieg S.104 Selbstlernen S.119 Haus der Vierecke	<b>Problemlösen</b> Schülerinnen und Schüler entwickeln verschiedene Lösungswege und nutzen verschiedene Darstellungsformen (Zeichnungen, Gleichungen) zur Problemlösung <b>Argumentieren/ Kommunizieren</b> Die Schüler und Schülerinnen arbeiten in Partnerarbeit, vergleichen verschiedene Lösungswege und begründen ihre Wege, auch in mehrschrittigen Argumentationen. <b>Werkzeuge</b> Geodreieck

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Schlüsselaufgaben	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge
<b>Thema 4: Rationale Zahlen</b>		
<b>Arithmetik/ Algebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Anordnung und Betrag rationaler Zahlen</li> <li>◆ Rechengesetze der Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</li> <li>◆ Berechnung von Termen mit rationalen Zahlen</li> </ul>	S.124 Temperaturdiagramm  S.131 Kontoauszug S.138 Ebbe und Flut S.152 Nr.1 S.163 Pumpspeicherwerk	<b>Problemlösen</b> Die Schüler und Schülerinnen nutzen Rechenregeln zum Lösen mathematischer Standardaufgaben
<b>Thema 5: Zufall und Wahrscheinlichkeit</b>		
<b>Stochastik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Zufallsexperimente</li> <li>◆ Näherungsweise Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten</li> <li>◆ Summen- und Komplementärregel</li> </ul>	S.170 Kopf/Zahl  S.172 Nr.1 (Würfel)  Arbeitsblatt LEGO-Würfel  S.180 Roulette	<b>Kommunizieren und Darstellen</b> Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen (z.B. auch arbeitsteilig) oder allein, präsentieren ihre Ergebnisse und deuten sie.  <b>Werkzeuge</b> Taschenrechner
<b>Thema 6: Dreiecke und Vierecke</b>		
<b>Geometrie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Kongruente Figuren</li> <li>◆ Dreieckskonstruktion mit Kongruenzsätzen</li> <li>◆ Besondere Punkte und Linien des Dreiecks</li> <li>◆ Beweise mithilfe der Kongruenzsätze</li> <li>◆ Definieren</li> </ul>	S.193 Kongruenz  S.200 Dachkonstruktion  S.210 Nr.6  S.219 Steckbriefe  S. 226 Nr.8	<b>Verbalisieren/ Kommunizieren</b> Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Arbeitsschritte bei Konstruktionen, vergleichen und bewerten Lösungswege und Argumentationen  <b>Werkzeuge</b> Nutzung von Geodreieck und Zirkel zum genauen Zeichnen von Mittelsenkrechte und Umkreis  Dynamische Geometriesoftware Euklid oder Graphix
<b>Thema 7: Terme und Gleichungen</b>		
<b>Arithmetik/Algebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen von Termen</li> <li>• Termumformungen</li> <li>• Lösen von Gleichungen durch Probieren und Umformen</li> <li>• Anwenden von Gleichungen</li> </ul>	S.236 Lisas Garten S.242 Tabellenkalkulation und Terme S.261 Zahlenrätsel S.266 Nr.3 S.275 Feuerball	<b>Argumentieren/ Kommunizieren</b> Lesen: Schülerinnen und Schüler gewinnen Informationen aus mathematischen Darstellungen (Texten), strukturieren und bewerten sie (z.B. Partnerarbeit).  <b>Modellieren</b> Schülerinnen und Schüler übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Terme und Gleichungen)  <b>Problemlösen</b> Schülerinnen und Schüler planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zum Lösen von Gleichungen  <b>Werkzeuge</b> Tabellenkalkulation

<b>Jahrgangsstufe 8</b>		
<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Schlüsselaufgaben</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge</b>
<b>Thema 1: Terme und Gleichungen mit Klammern</b>		
<b>Arithmetik / Algebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Anwendungen des Distributivgesetzes (Ausmultiplizieren, Ausklammern)</li> <li>◆ Binomische Formeln</li> <li>◆ Mischungsaufgaben</li> <li>◆ Gleichungen mit Parametern</li> <li>◆ Gleichungen vom Typ <math>T_1 \cdot T_2 = 0</math></li> </ul>	Buch S. 28 „Gartenfläche“ Buch S. 30 Nr. 12 Buch S. 38 „Pascal’sches Dreieck“ Buch S. 48 Nr. 7	<b>Argumentieren / Kommunizieren</b> Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen <b>Modellieren</b> Schülerinnen und Schüler übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle <b>Werkzeuge</b> CAS
<b>Thema 2: Daten und Zufall</b>		
<b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mehrstufige Zufallsversuche (Baumdiagramme, Pfadregeln)</li> <li>◆ Streuung bei Häufigkeitsverteilungen (Boxplots)</li> </ul>	Buch S. 146 „Porzellanbecher“ Buch S. 150 Nr. 9 Buch S. 152 „Blutgruppen“ Buch S. 155 Nr. 8 Buch S. 159 „Vergleichstest“ Buch S. 163 Nr. 7	<b>Werkzeuge</b> Schülerinnen und Schüler tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen diese mithilfe einer Tabellenkalkulation dar. <b>Argumentieren / Kommunizieren</b> Schülerinnen und Schüler ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie. <b>Problemlösen:</b> Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen) zur Problemlösung. VU-Statistik
<b>Thema 3: Lineare Funktionen</b>		
<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbegriff</li> <li>• proportionale und antiproportionale Funktionen</li> <li>• lineare Funktionen</li> <li>• Graphen, Nullstellen (graphische Deutung des Lösens linearer Gleichungen)</li> </ul>	Buch S. 56 „BMI“ Buch S. 68 Nr. 4 Buch S. 75 „Schraubenfeder“ Buch S. 78 Nr. 5 Buch S. 85 Nr. 5 Buch S. 96 Nr. 9	<b>Problemlösen</b> Schülerinnen und Schüler entwickeln verschiedene Lösungswege und nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabelle, Zeichnung und Gleichung) zur Problemlösung <b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Die Schüler und Schülerinnen setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Vernetzen)



Inhaltsbezogene Kompetenzen	Schlüsselaufgaben	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge
<b>Thema 4: Lineare Gleichungen mit 2 Variablen – Systeme linearer Gleichungen</b>		
<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lineare Gleichungen der Form <math>ax+by=c</math></li> <li>◆ verschiedene Lösungsverfahren zum Lösen linearer Gleichungssysteme</li> <li>◆ Modellieren mithilfe linearer Gleichungssysteme</li> </ul>	Buch S. 105 „Zaun“ Buch S. 109 Einstieg Buch S. 112 „Kerzen“ Buch S. 130 „Anzeige Tageblatt“	<b>Modellieren</b> Die Schülerinnen und Schüler übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle <b>Werkzeuge</b> Schülerinnen und Schüler nutzen den Taschenrechner zur Lösung linearer Gleichungssysteme <b>Problemlösen</b> Schülerinnen und Schüler überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege
<b>Thema 5: Quadratwurzeln - Reelle Zahlen</b>		
<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Berechnen von Quadratwurzeln</li> <li>◆ Erweitern der Zahlenmenge: reelle Zahlen</li> <li>◆ Rechenregeln für Quadratwurzeln und ihre Anwendung</li> <li>◆ Rechenregeln für reelle Zahlen</li> <li>◆ einfache Wurzelgleichungen</li> </ul>	Buch S. 174 Einstieg Buch S. 185 „Heronverfahren“ Buch S. 187 „Kreis mit Viereck“	<b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren und Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen Sie nutzen mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrstufigen Argumentationen.
<b>Thema 6: Kreis- und Körperberechnungen</b>		
<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Umfang und Flächeninhalt eines Kreises</li> <li>◆ Kreisausschnitt und Kreisbogen</li> <li>◆ Oberflächeninhalt und Volumen eines Prismas</li> <li>◆ Oberflächeninhalt und Volumen eines Zylinders</li> </ul>	Buch S. 213 „Fahrradcomputer“ Buch S. 222 „Scheibenwischer“ Buch S. 240 „Poster“	<b>Problemlösen</b> Schülerinnen und Schüler wenden die Problemlösestrategie „Zurückführen auf Bekanntes“ an. <b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Sie gewinnen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen

## Jahrgangsstufe 9

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Schlüsselaufgaben	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge
<b>Thema 1: Ähnlichkeit</b>		
<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ähnliche Vielecke</li> <li>◆ Ähnlichkeitssatz für Dreiecke</li> <li>◆ maßstabsgetreues Vergrößern und -kleinern einfacher Figuren (zentrische Streckung)</li> <li>◆ Strahlensätze</li> </ul>	S. 10 „Puppen“ S. 15 „Eisenbahn“ S. 23 „Schatten“ S. 27 „Dachboden“ S. 25 „Die geheimnisvolle Insel“	<b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler nutzen Geometriesoftware zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul> <b>Modellieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie erkennen Strahlensatzfiguren in realen Anwendungsbezügen</li> </ul>
<b>Thema 2: Quadratische Funktionen und Gleichungen</b>		
<b>Funktionen</b> <b>Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Quadratfunktion und ihre Graphen (Parabeln)</li> <li>◆ Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen</li> <li>◆ Lösen quadratischer Gleichungen</li> <li>◆ Anwenden quadratischer Gleichungen</li> </ul>	S. 52 Aufg. 1 S. 56 „Bankgeheimnis“ S. 66 Nr. 11 S. 68 „Wanted!“ S. 74 „Team I-IV“ S. 92 „Kaninchengehege“ S. 94 „Jan-Felix-Carina“	<b>Argumentieren / Kommunizieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Gleichungen und Graphen)</li> </ul> <b>Problemlösen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung</li> <li>• Sie nutzen Algorithmen zur Lösung quadratischer Gleichungen und bewerten ihre Praktikabilität</li> <li>• Sie überprüfen und bewerten ihre Ergebnisse anhand von Skizzen</li> </ul>
<b>Thema 3: Satz des Thales, Flächensätze, Trigonometrie</b>		
<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Satz des Thales</li> <li>• Satz des Pythagoras</li> <li>• Berechnung rechtwinkliger Dreiecke mit Hilfe der Trigonometrie</li> <li>• Trigonometrische Funktionen (Sinusfunktion) zur Beschreibung periodischer Vorgänge</li> </ul>	S. 110 „Sportplatz“ S. 114 „Granitplatten“ S. 122 „Schutzwall“ S. 125 „Tür“ S. 131 „Seilbahn“ S. 140 „Sendemast“ S. 147 „drei Dörfer“ S. 151 „Berggipfel“	<b>Modellieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Schüler übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle.</li> </ul> <b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sie nutzen Geometriesoftware, Taschenrechner und Funktionenplotter (Sinusfkt.) zur Erkundung geometrischer Sachverhalte und Darstellung derselben.</li> </ul>

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Schlüsselaufgaben	Prozessbezogene Kompetenzen / Methoden und Werkzeuge
<b>Thema 4: Potenzrechnung</b>		
<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Zehnerpotenzschreibweise</li> <li>◆ Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>◆ Potenzgesetze</li> <li>◆ n-te Wurzeln</li> </ul>	S. 171 „Salmonellen“ S. 176 „Hefekultur“ S. 187 „rote Blutkörperchen“	<b>Problemlösen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Schüler untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> <li>◆ Sie wenden die Strategie des Permanenzprinzips bei der Erarbeitung der Potenzschreibweise an.</li> </ul>
<b>Thema 5: Körperberechnungen, Pyramide, Kegel und Kugel</b>		
<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramide, Kegel und Kugel</li> </ul>	S. 207 „Biber-schwanzziegel“ S. 209 „Glas-pyramiden“ S. 210 „Eistüte“ S. 213 „Wolken-kratzer“ S. 217 „Cheops-Pyramide“	<b>Argumentieren / Kommunizieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Schüler erläutern mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffe.</li> </ul> <b>Problemlösen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sie zerlegen Probleme in Teilprobleme, z.B. bei der Berechnung des Oberflächeninhalts bzw. Volumens komplexer Körper und wenden hierbei bekannte Problemlösestrategien aus anderen Teilgebieten der Geometrie an.</li> </ul>
<b>Thema 6: Daten und Zufall</b>		
<b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Analyse von graphischen Darstellungen</li> <li>◆ Abschätzen von Chancen und Risiken: Rechnen mit bedingten Wahrscheinlichkeiten</li> </ul>	S. 238 „Tödliche Verkehrsunfälle“ S. 248 „Tuberkulose“	<b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Schüler nutzen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation).</li> <li>◆ Sie nutzen selbstständig elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> </ul> <b>Argumentieren / Kommunizieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sie ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie.</li> </ul>

Im Jahr 2013 sollen die neuen Lehrpläne Mathematik für die Oberstufe erscheinen. Daraus ergibt sich, dass evtl. anschließend auch ein neues Lehrwerk eingeführt wird. Deshalb wird das **Fachcurriculum Mathematik SII** der FHS erst im Anschluss daran überarbeitet werden.

	<p style="text-align: center;"><b>Jahrgangsstufe EF.1</b></p> <p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Hinweise</b></p>
<p><b>Themenbereich</b></p> <p><b>Koordinaten- geometrie</b></p>	<p><b><u>1. Geraden</u></b> Der Begriff „Funktion“ und wichtige Grundbegriffe</p> <p>Lineare Funktion und ihre Gleichung</p> <p>Steigung</p> <p>Abschnittsweise definierte lineare Funktionen</p> <p>Lage von Geraden zueinander</p> <p>Mittelpunkt und Länge einer Strecke</p> <p><b><u>2. Kreise</u></b> Kreisgleichung Tangente an einen Kreis</p> <p><b><u>3. Parabeln</u></b> Die Quadratische Funktion; allgemeine Form</p> <p>Extremwertaufgaben mit quadratischen Zielfunktionen</p> <p>Bestimmung von Parabeln mit linearen Gleichungssystemen</p> <p>Tangente an eine Parabel</p> <p>Die Brennpunkteigenschaft der Parabel</p>	<p>Modellieren von Sachverhalten „Schlüsselaufgaben“ etwa S.7,Nr.1,S.14,Nr.18</p> <p>Geometrische Steigung, Geschwindigkeit bei Weg-Zeit-Diagrammen, Änderungsrate</p> <p>lineares Wachstum</p> <p>Modellierungen, z. B. aktuelle Tarifaufgaben (führt zu abschnittsweise definierten Funktionen), Aufgaben etwa S.20f,Nr.11,14,15</p> <p>Schnittpunkt von 2 Geraden, parallele und senkrechte Geraden; Anwendungen: Berechnung des Umkreismittelpunktes, sinnvoller Übergang zum nächsten Kapitel</p> <p>Hier können Aufgaben aus Klasse 7+8 (Satz des Thales) aufgegriffen und rechnerisch bearbeitet werden</p> <p>Einstieg über Untersuchung von Brückenbögen (Gleichungssysteme); Wiederholung der Verschiebungen und Streckungen bei Parabeln, Bedeutung der Konstanten a,d,e in der Scheitelpunktform <math>y = a(x-d)^2+e</math> und a,b,c in der Normalform <math>y=ax^2+bx+c</math> Wiederholung der Scheitelpunkt- und Nullstellenberechnung; p-q-Formel Aufgaben: S.33,Nr.10,12 Der Gauß'sche Algorithmus kann vorbereitet werden.</p> <p>Möglicher Einstieg über Frage nach der Form einer Satellitenschüssel; Tangente als Schnittgerade mit nur einem Schnittpunkt. Einstieg über Satellitenschüssel, Radioteleskop, Sonnenkollektor, o.ä.</p>

<p><b>Beschreibende Statistik</b></p>	<p><b><u>1. Aufbereitung und Darstellung statistischer Daten</u></b>  Absolute und relative Häufigkeit und ihre Darstellung (Säulendiagramm, Kreisdiagramm, Blockdiagramm  Grundbegriffe: Grundgesamtheit, Merkmale (quantitative, qualitative), Merkmalsträger, Merkmalsausprägung, Umfang der Erhebung, Häufigkeitsverteilung eines Merkmals  Klassenbildung – Histogramm  Fehlinterpretation, Manipulation</p> <p><b><u>2. Mittelwert und Streuungsmaße</u></b>  Arithmetisches und geometrisches Mittel, Median  Mittlere quadratische Abweichung, Standardabweichung, (mittlere lineare Abweichung)</p> <p><b><u>3. Ausgleichsgeraden</u></b>  Erste Einführung in die Problematik. Regression und Korrelation</p>	<p>Aktuelle, kursbezogene Befragung; eventuell Zusammenarbeit mit SoWi</p> <p>Einsatz der Tabellenkalkulation und des Taschenrechners</p> <p>Dieser Teil kann am Ende von EF/2 bearbeitet werden</p>
---------------------------------------	---	--

**Jahrgangsstufe EF.2**

Themenbereich	Inhalte	Hinweise
<p><b>Analysis:</b>  <b>I.</b>  <b>Differentialrechnung</b>  <b>ganzrationaler</b>  <b>Funktionen</b></p>	<p><b><u>1. Der Begriff "Ableitung" bei Funktionen</u></b>                      Durchschnittliche Steigung in einem Intervall -                      Sekantensteigung;                      Tangentensteigung - Steigung in einem Punkt , mittlere Änderungsrate - punktuelle Änderungsrate;                      Differenzenquotient                      Ableitung einer Funktion an einer Stelle <math>x_0</math>,                      Differenzierbarkeit an einer Stelle <math>x_0</math>                      Die Ableitung als Tangentensteigung und als Änderungsrate                      Tangentengleichung                      Ableitungsfunktion,                      Differenzierbarkeit von Funktionen, Höhere Ableitungen                      Ableitungsregeln für ganzrationale Funktionen</p>	<p>Visualisierungen an Funktionsplottern                      Momentangeschwindigkeit als Grenzwert von Durchschnittsgeschwindigkeiten (Beispiel: Raketenbahn). Untersuchungen anderer zeitlicher Änderungsraten (Beisp.: Bakterienkultur, aber kein exponentielles Wachstum)</p>
	<p><b><u>2. Untersuchung von ganzrationalen Funktionen</u></b>                      Nullstellenverfahren                      Extremstellen; Definition für absolute/ relative Extrema                      Notwendiges Kriterium für relative Extremstellen                      Vorzeichenwechselkriterium                      Monotonie; - Monotoniesatz                      Hinreich. Kriterium für relative Extremstellen mittels der 2. Ableitung                      Krümmungsverhalten,                      Wendepunkte                      Untersuchung ganzrationaler Funktionen auf wichtige Eigenschaften</p>	<p>Wiederholung (p-q- Formel, Faktorisieren..), Polynomdivision Klärung der Begriffe "notwendig" –                      "hinreichend": "wenn - dann - Aussagen"                      Tabellenkalkulation am Computer oder/und CAS</p>

**Jahrgangsstufe Q1.1 – GK**

Themen -bereich	Inhalte	Anwendungen, Kontexte, Hinweise, Materialien
<p><b>Analysis:</b></p> <p><b>Differential- und Integral- rechnung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <u>Fortführung der Differentialrechnung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Bestimmung ganzrationaler Funktionen in Sachzusammenhängen</li> <li>◆ Extremwertprobleme, die mit ganzrationalen Funktionen modellierbar sind</li> <li>◆ Funktionenscharen</li> <li>◆ Kettenregel, Produkt- und Quotientenregel</li> <li>◆ Untersuchung weiterer Funktionenklassen: Exponentialfunktionen und ihre Wachstumsprozesse</li> </ul> </li> <li>◆ <u>Integralrechnung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Produktsummen, Untersuchung von Wirkungen</li> <li>◆ Stammfunktion, bestimmtes Integral, Eigenschaften bestimmter Integrale</li> <li>◆ Integralfunktion, Hauptsatz</li> <li>◆ Integrationsregeln</li> <li>◆ Flächenberechnung durch Integration</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpackungsprobleme bei Blechdosen, Tetra- Pak ...</li> <li>• Einsatz des Computers (Funktionenplotter, z.B. <i>funkyplot</i>)</li> <li>• Ohne Beweise im GK</li> <li>• Am besten nach Einführung der Integralrechnung: Wachstums-, Zerfallsvorgänge; Logarithmus wird zum Lösen von Exponentialgleichungen verwendet/ keine Kurvenuntersuchungen von In-Funktionen</li> </ul> <p>Die Flächenberechnung sollte nicht mehr im Vordergrund stehen, sondern die Untersuchung von Wirkungen. Beisp.: Wasservolumen, dargestellt als Summe von orientierten Flächeninhalten.</p> <p>Anschauliche Herleitung</p> <p>Auch: partielle Integration</p>

**Jahrgangsstufe Q1.1 – LK – Ergänzungen**

Themen -bereich	Inhalte	Anwendungen, Kontexte, Hinweise, Materialien
<p><b>Analysis</b> <b>Differential- und Integral- rechnung</b></p>	<p>1. <u>Fortführung der Differentialrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Physik. und/ oder wirtschaftstheoretische Anwendungen</li> <li>• Extremwertprobleme, die nicht nur mit ganzrationalen Funktionen modellierbar sind</li> <li>• Produkt-, Quotienten-, Kettenregel</li> <li>• Weitere Funktionenklassen: e-Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, In- Funktion als Umkehrfunktion der e- Funktion, In-Funktionen</li> </ul> <p>Eine der Funktionenklassen kann in Q2.2 im Rahmen der Wiederholung der Analysis eingeführt werden</p> <p>2. <u>Integralrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zw. Integrierbarkeit, Differenzierbarkeit und Stetigkeit</li> <li>• Integrationsregeln</li> <li>• Ein Verfahren zur numerischen Integration</li> <li>• Uneigentliche Integrale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beisp.: erweiterte Verpackungsprobleme (Dosen mit Falz – gute Anwendungsmöglichkeit für Newton- Verfahren / Computereinsatz)</li> <li>• Mit Beweis ; Stetigkeit</li> <li>• Diskussion gebrochen-rationaler Funktionen. Begriffe "stetig hebbare Lücke", "Polstelle", "Stetigkeit an einer Stelle", "Asymptote" (Vertiefung des Grenzwertbegriffs)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substitution</li> <li>• Wenn möglich</li> </ul>



## Jahrgangsstufe Q1.2-GK

### Lineare Algebra u. Analytische Geometrie

#### 1. Matrizen / Materialverflechtungen

- Matrizen als Tabellen
- Addition, skalare Multiplikation und Matrizenmultiplikation
- Eigenschaften der Matrizenmultiplikation
- Anwendungen der Matrizenrechnung bei Materialverflechtungen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen

#### 2. Lineare Gleichungssysteme

- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
- Matrix- Vektor- Schreibweise
- Matrix- Vektor- Multiplikation und ihre Rechengesetze
- Lösungsmenge bei unterbestimmten Gleichungssystemen
- Gauß-Algorithmus

- Vektordefinition als einspaltige Matrix
- In den Büchern "Lineare Algebra und Geometrie" von Artmann/ Törner ( Vandenhoeck & Ruprecht Verl.) und "Lineare Algebra" von Eberhard Lehmann findet man viele Anwendungsaufgaben und Anregungen
- Die Matrizenmultiplikation lässt sich auch sehr gut mit Tabellenkalkulationsprogrammen wie Excel am Computer durchführen.

**Lineare  
Algebra u.  
Analytische  
Geometrie:**

3. Geometrie des Raumes

- Der 3-dimensionale Raum; Punkte und Ortsvektoren
- Gerade – Punkt-Richtungsform und 2-Punkte-Form
- Ebene – Punkt-Richtungsform und 3-Punkte-Form
- Lösungsmenge einer Gleichung mit 3 Unbekannten ist geometrisch gesehen eine Ebene
- Schnitt von Ebene und Gerade
- Schnitt von 2 Ebenen
- Länge und Senkrechtstehen von Vektoren
- Skalarprodukt

## Jahrgangsstufe Q1.2 – LK – Ergänzungen

- Vektorraumeigenschaften: Basis, Dimension, lineare Abhängigkeit

- Normalenform der Ebenengleichung

- Lagebeziehungen: Schnittwinkel

- Abstandsprobleme

<b>Jahrgangsstufe Q2-GK</b>		
<b>Themenbereich</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Anwendungen, Kontexte, Hinweise, Materialien</b>
<b>Stochastik</b>	<p><u>1. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeit; relative Häufigkeit; empirisches Gesetz der Großen Zahlen</li> <li>• Grundregeln: Summen- und Pfadregel; Baumdiagramme</li> <li>• Unabhängigkeit, Abhängigkeit</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Satz von Bayes</li> <li>• Anwendungen des Satzes von Bayes:</li> <li>• Produktsatz für unabhängige Ereignisse;</li> <li>• Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit</li> </ul> <p><u>2. Verteilungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsgrößen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Erwartungswert (Standardabweichung)</li> <li>• Bernoulli- Versuche und Binomialverteilung</li> <li>• Erwartungswert einer Binomialverteilung</li> <li>• Anwendungen der Binomialverteilung: event. Hypothesentests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkenntnisse aus der Sek. I werden grundsätzlich nicht vorhanden sein</li> <li>• Diagnostik seltener Ereignisse (AIDS-Untersuchung) oder: Chancen für die Richtigkeit von Hypothesen</li> <li>• Beisp.: Reihen- und Parallelschaltungen</li> </ul>

<b>Analysis:</b>  <b>II. Teil</b>	<u>Fortführung und Wiederholung wesentlicher Teile der Differential- und Integralrechnung</u>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich zwischen den Methoden der Analytischen Geometrie und der Analysis</li> <li>• Rotationskörper</li> <li>• Bogenlänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen- und Abstandsberechnungen im 3-dimensionalen Raum</li> <li>• Rotationskörper- und Bogenlängenberechnungen mit infinitesimalen Methoden</li> </ul>
<b>Jahrgangsstufe Q2 – LK – Ergänzungen</b>		
<b>Themenbereich</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Anwendungen, Kontexte, Hinweise, Materialien</b>
<b>Stochastik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Verteilungen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomialverteilung für große n: Formel von Moivre-Laplace – Varianz und Standardabweichung als Maße für die Streuung einer Verteilung; Wahrscheinlichkeiten von Umgebungen</li> <li>• Normalverteilung als stetige Zufallsgröße</li> </ul> </li> <li>2. <u>Beurteilende Statistik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schluss von der Gesamtheit auf die Stichprobe</li> <li>• Testen von Hypothesen bei großem Stichprobenumfang</li> <li>• Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten auf einen Erfolg, Die Tschebyschewsche Ungleichung – Das Gesetz der großen Zahlen</li> <li>• Verbindlich ist die Verknüpfung der Stochastik mit einem der beiden anderen Gebiete (Analysis oder Analyt. Geometrie). Die Verbindung zwischen Analysis und Stochastik kann bei der Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung, dem zentralen Grenzwertsatz und bei den lokalen und integralen Näherungsformeln von Moivre-Laplace erarbeitet werden ( recht gute Darstellung in "Stochastik", Volk und Wissen Verlag)</li> </ul>
<b>Analysis:</b>  <b>II. Teil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung anhand weiterer Funktionenklassen</li> </ul>	abhängig von Auswahl in 12.1.

## **Leistungsbewertungskonzept Mathematik**

### Klassenarbeiten und Klausuren

In den Klassenarbeiten und Klausuren werden die im Unterricht erworbenen Kompetenzen schriftlich überprüft. Bei letzteren handelt es sich nicht nur um die in den inhaltlichen Bereichen: Arithmetik, Algebra, Funktionen, Geometrie und Stochastik, sondern auch in den prozessbezogenen: Argumentieren, Kommunizieren, Problemlösen, Modellieren, Werkzeuge, Medien. In unserem Schulcurriculum Mathematik sind die inhaltlichen mit den prozessbezogenen Kompetenzen in den Unterrichtseinheiten und Reihen miteinander verknüpft und exemplarisch Aufgaben angeführt, mit denen diese Vernetzung erreicht werden kann. Die entsprechenden Unterrichtsequenzen liefern also auch Aufgaben bzw. Aufgabenbestandteile für die Arbeiten bzw. Klausuren, die dem Prozessbereich zuzuordnen sind. Mit fortschreitender Sicherheit in den jeweiligen Kenntnissen und Fertigkeiten werden zunehmend auch offenere Aufgabentypen und Möglichkeiten zu individuelleren Gestaltungen und Lösungswegen Teil der Arbeit. In einzelnen Arbeiten kann die Entwicklung geeigneter Aufgabentypen für einzelne Aufgaben der Klassenarbeit zur Vorbereitung genutzt werden und damit eine zusätzliche Motivation im Lernvorgang erzeugen. In Arbeiten werden Möglichkeiten gegeben, in früheren Unterrichtsreihen erworbene Kenntnisse in unterschiedlichen, aber auch gleichen Kontexten zu wiederholen. Dies wird im Unterricht methodisch vorbereitet (Elemente von Portfolioarbeit).

In der Oberstufe werden die Prinzipien der Sek I weiterentwickelt, die Aufgaben werden umfangreicher und komplexer, der verbale Anteil in Form von Beschreibungen, Erläuterungen, kritischen Bewertungen und Darstellung von Orientierungswissen wird stärker eingefordert. Die Aufgaben nähern sich der Art der Abituraufgaben an.

Die Bewertung der schriftlichen Arbeiten erfolgt in der Regel durch ein Punktesystem, wobei ausreichend (-) bei etwa 40% der Punkte erteilt wird, die weiteren Noten ergeben sich linear.

### Sonstige Leistungen im Unterricht

Hier werden die Leistungen bewertet, die im Unterricht erbracht werden, und zwar geht es sowohl um die prozessorientierten, wie um die inhaltlichen. Beurteilt werden sie nach Qualität und Quantität, besonders auch im Hinblick auf Kontinuität.

Im Einzelnen sind dies Beiträge zum Unterrichtsgespräch in Form von Lösungsvorschlägen, Finden von Zusammenhängen und Widersprüchen sowie Bewertungen. Kooperative Leistungen in Plenum und Teilgruppen, d.h. insbesondere Teamfähigkeit und wie in der Einzelarbeit Anstrengungsbereitschaft und Zuverlässigkeit, Leistungsnachweise wie Protokoll von Einzel- und Gruppenarbeitsphasen, Präsentation von Ergebnissen, Vortrag von Hausaufgaben, die mit im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu bearbeiten waren, angemessene Heftführung, Dokumentation von Lernprozessen (Lerntagebuch), Referate und gegebenenfalls kurze, schriftliche Überprüfungen.

Es handelt sich hierbei nicht um eine abgeschlossene Liste, es ist aber wesentlich, dass die Anforderungen und Kriterien im Voraus transparent gemacht wurden.

In Bezug auf die Oberstufe gilt analog das zu den Klausuren Gesagte.

Inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen kommt der gleiche Stellenwert zu.

### Zentrale Lernstandserhebungen 8

Neben den obigen Beurteilungsbereichen wird das Ergebnis der Lernstandserhebung im Vergleich mit den bisher im Unterricht erbrachten Leistungen der Schülerin oder des Schülers unter Einbeziehung der Bewertung der Aufgabenschwierigkeit im Hinblick auf den erteilten Unterricht und die von der Klasse erzielten Ergebnisse angemessen berücksichtigt, d.h., beim Halbjahresendstand zwischen zwei Noten, positiv, wenn die Ergebnisse des Schülers oder der Schülerin die sonst im Rahmen der Überprüfungen erzielten Leistungen übertreffen, negativ, wenn sie unterhalb liegen.

## **2.3.17 Biologie**

### **Sekundarstufe I**

Seit dem Schuljahr 2008/09 gilt für das Fach Biologie verbindlich der neue Kernlehrplan für die Sekundarstufe I. Die tabellarisch gegliederte Übersicht im Schulprogramm soll allen am Biologieunterricht Beteiligten und Interessierten der Schule einen Überblick auf die Umsetzung des Kernlehrplans an der Friedrich-Harkort-Schule verschaffen.

Auf der Ebene der fachlichen Ziele müssen den Schüler/-innen fachliche Kompetenzen vermittelt werden, die in der Tabelle als konzeptbezogene Kompetenzen aufgeführt sind. Diese Kompetenzen erwerben die Schüler/-innen in zugeordneten Inhaltsfeldern und fachlichen Kontexten. Bei der Zuordnung der konzeptbezogenen Kompetenzen zu den jeweiligen Inhaltsfeldern wurde darauf geachtet, dass alle Kompetenzen innerhalb der Sekundarstufe I eine strukturierte Zuordnung gefunden haben.

Eine Reflexion innerhalb der Fachschaft im Hinblick auf eine Differenzierung des Anforderungsniveaus bzgl. der inhaltlichen Vorgaben der einzelnen Klassenstufen sowie erforderliche Schwerpunktsetzungen bei den häufig in sehr hoher Anzahl zugeordneten Kompetenzen erscheint allerdings unumgänglich.

Neben dem fachlichen Lernen sind das methodische Lernen und das soziale Lernen zwei weitere, gleichberechtigte Lernebenen, die notwendig sind um dem Streben nach der Förderung von Handlungskompetenzen zur Selbstverwirklichung in sozialer Verantwortung (vgl. Schulprogramm FHS) gerecht zu werden. Im Kernlehrplan Biologie werden diese Lernziele als prozessbezogene Kompetenzen aufgeführt, die im Anschluss an die Vorstellung der schulinternen Anpassung des Curriculums genannt werden. In den jeweiligen Klassen stellen die Fachkollegen das Erreichen der Kompetenzen sicher, können aber für die individuelle Unterrichtsplanung große methodische Freiheiten nutzen, da auf eine Zuordnung der prozessbezogenen Kompetenzen zu einzelnen Inhalten bewusst verzichtet wurde.

Zur Vermittlung der erforderlichen methodischen Kompetenzen orientiert sich der Biologieunterricht am Methodencurriculum der FHS, in vielen Inhaltsfeldern können darüber hinaus spezifische naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden erlernt (z.B.: Arbeiten mit Präparaten und Modellen; experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines Herbariums; ...) bzw. bestehende Methodenkompetenzen mit Bezug auf naturwissenschaftliche Phänomene vertieft werden (z.B.: Protokollieren von Experimenten; Referate zu ausgewählten Themenbereichen; Aufnahme, Dokumentation und Auswertung naturwissenschaftlicher Daten im Vergleich; ...).

Insbesondere durch die Möglichkeit des naturnahen, praktischen Arbeitens ergibt sich für das Fach Biologie die Chance (und die Verpflichtung) den Schüler/-innen die Einzigartigkeit und Bedeutung der belebten und unbelebten Natur begreifbar zu machen. Das gemeinsame Arbeiten am schuleigenen Biotop von der Jahrgangsstufe 5 an kann als ein Beispiel dafür gesehen werden, wie im Biologieunterricht der verantwortungsvolle Umgang mit Natur und Leben geprägt werden kann. Das naturnahe Arbeiten wird auch in der Profilklassse Naturwissenschaft ab dem Schuljahr 2009/2010 im Vordergrund stehen. Innerhalb dieser Profilklassse stehen zwei zusätzliche Wochenstunden zur Verfügung, die z.B. durch Freilandexperiment oder experimentelle Tätigkeiten dazu genutzt werden, naturwissenschaftlich besonders interessierte Schüler/-innen individuell zu fördern.

**Kernlehrplan Biologie  
Jahrgangsstufe 5**

Fachliche Kontexte	Inhaltsfelder	Konzeptbezogene Kompetenzen	Profilklasse
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Pflanzen und Tiere in Haus und Garten</p> <p><i>Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane</i> Tiere als Sinnesspezialisten</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Haustiere, Pflanzen auf der Fensterbank</b> (→ 1.1)</p> <p><i>Überblick und Vergleich von Sinnesorganen</i> <b>Sinnesleistungen bei Tieren</b> (→ 1.1; 4.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF 6-13: beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels)</li> </ul>	
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Tiere, die der Mensch nutzt</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Nutztiere</b> (→ 1.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EW 6-8: beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel</li> </ul>	
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Was lebt in meiner Nachbarschaft?</p> <p><i>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</i> Leben mit den Jahreszeiten</p> <p><i>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</i> Leben mit den Jahreszeiten</p> <p><i>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</i> Leben mit den Jahreszeiten</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Angepasstheit von Tieren an verschiedene Lebensräume</b> (Aspekte Ernährung und Fortbewegung) <b>Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen</b> (→ 1.4)</p> <p><i>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</i> <b>Entwicklung eines Vertreters der Gliedertiere</b> (→ 1.2) <b>Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen</b> (→ 1.4)</p> <p><i>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</i> <b>Wärmehaushalt, Überwinterung, Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen</b> (→ 3.2)</p> <p><i>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SF 6-19: stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheiten an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar</li> <li>◆ EW 6-7: beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)</li> <li>◆ EW 6-9: stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar</li> <li>◆ SF 6-5: Beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen, z.B. Insekten, Schnecken</li> <li>◆ EW 6-3: beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere</li> </ul>	<p>Zoo-Exkursion / Verhaltensprotokolle (Beobachten und Deuten)</p> <p>Besuch beim Imker Schmetterlinge</p>



<p><i>Jahreslauf</i> <b>Extreme Lebensräume</b></p>	<p><i>die Jahreszeiten</i> <b>Wärmehaushalt</b> (→ 3.3)</p>		
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Pflanzen, die der Mensch nutzt</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Nutzpflanzen</b> (→ 1.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SF 6-3: nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen</li> <li>◆ SF 6-19: stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheiten an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar</li> </ul>	<p>Erstellen eines Herbariums</p>
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Was lebt in meiner Nachbarschaft?</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Bauplan der Blütenpflanzen, Fortpflanzung, Entwicklung und Verbreitung bei Samenpflanzen</b> (→ 1.3; 1.4; 3.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ EW 6-4: beschreiben die Entwicklung von Pflanzen</li> <li>◆ EW 6-6: beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen</li> <li>◆ EW 6-8: beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel</li> <li>◆ EW 6-9: stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar</li> </ul>	<p>Der Baum im Jahreslauf</p>
<p><i>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</i> Leben mit den Jahreszeiten</p>	<p><i>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</i> <b>Angepasstheit von Pflanzen an den Jahresrhythmus</b> (→ 3.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SY 6-4: beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere</li> </ul>	<p>Walderlebnistag/Wochenende</p>
<p><i>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</i> Sonne – Motor des Lebens</p>	<p><i>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</i> <b>Blattaufbau, Bau der Zelle, Fotosynthese, Produzenten, Konsumenten</b> (→ 3.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SF 6-1: bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen</li> <li>◆ SF 6-2: beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierlichen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten</li> <li>◆ SF 6-7: beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff</li> <li>◆ SF 6-18: beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten</li> <li>◆ SY 6-1: beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind</li> <li>◆ SY 6-6: beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren</li> </ul>	<p>Laborprüfung &amp; Mikroskopie-Führerschein</p>
<p><i>Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen</i> Natur- und Artenschutz</p>	<p><i>Vielfalt von Lebewesen</i> <b>Biotop- und Artenschutz</b> (→ 3.4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SY 6-8: stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten</li> </ul>	<p>FHS-Biotop</p>

## Jahrgangsstufe 6

Fachliche Kontexte	Inhaltsfelder	konzeptbezogene Kompetenzen	Profilklasse
Gesundheitsbewusstes Leben  Lecker und gesund	Bau und Leistungen des menschl. Körpers  <b>Ernährung und Verdauung (2.1, 2.4)</b>	SF 6-8: beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe  SF 6-9: beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe  SF 6-10: beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und Bewegung  SY 6-2 beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z.B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln  SY 6-5 beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung	Energiebegriff aus der Physik wdh  Versuche zu Nährstoffen  Vitamine in der Nahrung gesund kochen
Bewegung – Teamarbeit von Knochen, Muskeln und Gelenken Lebensnotwendig: Atmung und Blutkreislauf	<b>Bewegungssystem (2.3)</b>  <b>Atmung und Blutkreislauf (2.2)</b> <b>Suchtprophylaxe</b>	SF 6-4 Beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers  SF 6-6 beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper  SY 6-2 beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z.B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln	Besuch der DASA oder des Neanderthalmuseums
die Umwelt erleben- die Sinnesorgane Sicher im Straßenverkehr Sinnesorgane helfen	Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen <b>Aufbau und Funkt. Auges d. Menschen Reizaufnahme und Informationsverarb. beim Menschen (4.1)</b>	SF 6-11 beschreiben Aufbau und Funktion vom Auge und begründen Maßnahmen zum Schutz dieses Sinnesorgans SF 6-12 beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme,-weiterleitung und -verarbeitung	einfache Versuche zur Optik
Fortpflanzung und Entwicklung beim Menschen	<b>Sexualerziehung (5.1)</b>	SF 6-14 beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion  SF 6-15 unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen  SF 6-16 vergleichen Ei- und Spermienzelle	

und beschreiben den Vorgang der Befruchtung

SF 6-17 nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung

EW 6-1 erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum

EW 6-2 beschreiben die Individualentwicklung des Menschen

EW 6-5 nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren

EW 6-10 nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene

## Jahrgangsstufe 8

Fachlicher Kontext	Inhaltsfeld	Konzeptbezogene Kompetenzen zu den Basiskonzepten „Struktur und Funktion“, „Entwicklung“ und „System“
<b>Regeln der Natur</b>	<b>Energiefluss und Stoffkreisläufe</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkunden eines Ökosystems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung und Beschreibung eines ausgewählten Biotops (Produzenten, Konsumenten, Destruenten)</li> <li>• Nahrungsbeziehungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF_9_1 Stufe I/II: Beschreiben verschieden differenzierte Zellen von Pflanzen und Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen</li> <li>• SF_9_4 Stufe I/II: Unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen</li> <li>• SF_9_20 Stufe I: Erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem</li> <li>• SF_9_21 Stufe I: Beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber-Beute Beziehung</li> <li>• SY_9_1 Stufe I/II: Beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen)</li> <li>• SY_9_2 Stufe I/II: Beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle</li> <li>• SY_9_3 Stufe I/II: Beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z.B. einer Wirbeltierherde oder eines staatenbildenden Insekts</li> <li>• SY_9_5 Stufe I/II: Beschreiben die für ein Ökosystem charakteristische Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge</li> <li>• SY_9_7 Stufe I/II: Erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem, z.B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit</li> <li>• SY_9_9 Stufe I/II: Erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus</li> <li>• SY_9_10 Stufe I/II: Erläutern Zusammenhänge von Organismus, Population, Ökosystem und Biosphäre</li> <li>• EW_9_6 Stufe I: Beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten</li> <li>• EW_9_7 Stufe I/II: Beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen</li> <li>• SY_9_11 Stufe I/II: Beschreiben verschiedenen Nahrungsketten und –netze</li> <li>• SF_9_5 Stufe I/II: Beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiefluss/Energieumwandlung</li> <li>• Veränderung von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</li> <li>• Biotop- und Artenschutz an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF_9_6 Stufe I/II: Erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie</li> <li>• SF_9_22 Stufe II: Beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen</li> <li>• SY_9_6 Stufe I/II: Beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an einem ausgewählten Ökosystem in der Biosphäre</li> <li>• SY_9_8 Stufe I/II: Beschreiben Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften</li> <li>• SY_9_12 Stufe I/II: Beschreiben den Kohlenstoffkreislauf</li> <li>• SY_9_13 Stufe I/II: Beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem</li> <li>• EW_9_8 Stufe I/II: Beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</li> <li>• EW_9_14 Stufe I: Beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen</li> <li>• EW_9_15 Stufe II: Bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt</li> <li>• SY_9_14 Stufe I/II: Beschreiben den Treibhauseffekt, seine bekannten Ursachen und beschreiben seine Bedeutung für die Biosphäre</li> <li>• SY_9_15 Stufe I/II: Beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden ökologischen und ökonomischen Aspekten</li> <li>• SY_9_16 Stufe I/II: Beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmal nachhaltiger Entwicklung</li> </ul>
--	--	--

	<p>ausgewählten Beispielen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt und Nachhaltigkeit</li> </ul>	
<b>Vielfalt und Veränderung – Eine Reise durch die Erdgeschichte</b>	<b>Evolutionäre Entwicklung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Fossilien auf der Spur</li> <li>• Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung</li> <li>• Vielfalt der Lebewesen als Ressource</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdzeitalter, Datierung,</li> <li>• Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen</li> <li>• Evolutionsmechanismen</li> <li>• Wege der Erkenntnisgewinnung am Beispiel evolutionsbiologischer Forschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EW_9_11 Stufe II: Nennen Fossilien als Belege für Evolution</li> <li>• EW_9_9 Stufe I/II: Beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere</li> <li>• EW_9_10 Stufe I/II: Beschreiben die Abstammung des Menschen</li> <li>• SF_9_23 Stufe I/II: Erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. an Schnabelformen – Nahrung, Blüten - Insekten</li> <li>• EW_9_12 Stufe II: Erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektionen als Mechanismen der Evolution (z.B. Vogelschnäbel)</li> <li>• EW_9_13 Stufe II: Beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation</li> </ul>
<b>Sexualerziehung</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Sexualität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mensch und Partnerschaft</li> <li>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>Familienplanung und Empfängnisverhütung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SF_9_16 Stufe I/II: Benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden</li> </ul>
<b>Stationen des Lebens – Verantwortung für das Leben</b>	<b>Individualentwicklung der Menschen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Embryonen und Embryonenschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortpflanzung und Entwicklung (Befruchtung, Embryonalentwicklung, Geburt, Tod)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EW_9_3 Stufe II: Beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen</li> </ul>

### Jahrgangsstufe 9

<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen zu den Basiskonzepten „Struktur und Funktion“, „Entwicklung“ und „System“</b>
<b>Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben</b>	<b>Individualentwicklung des Menschen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper</li> <li>Organspender werden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren</li> <li>Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung</li> <li>Gefahren von Drogen</li> <li>Bau und Funktion der Niere und Bedeutung als Transplantationsorgan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EW_9_4 Stufe II: Beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin</li> <li>SF_9_7, Stufe I/II: Stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel – Schloss – Prinzip)</li> <li>SF_9_8, Stufe I/II: Vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen</li> <li>SF_9_9, Stufe I/II: Beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt</li> </ul>
<b>Erkennen und reagieren</b>	<b>Kommunikation und Regulation</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale: senden, empfangen und verarbeiten</li> <li>• Krankheitserreger erkennen und abwehren</li> <li>• Nicht zu viel und nicht zu wenig: Zucker im Blut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion des Nervensystems mit ZNS im Zusammenhang mit Sinnesorgan und Effektor</li> <li>• Bakterien</li> <li>• Viren</li> <li>• Parasiten (Malaria)</li> <li>• Immunsystem</li> <li>• Impfung</li> <li>• Allergie</li> <li>• Regulation durch Hormone</li> <li>• Regelkreis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF_9_10, Stufe I/II: Beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen (Reiz – Reaktionsschema)</li> <li>• SF_9_11, Stufe I/II: Beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle</li> <li>• EW_9_5, Stufe I/II: Erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z.B. Malariaerreger</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SF_9_2, Stufe I/II: Beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau)</li> <li>• SF_9_3, Stufe I/II: Beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmateriale) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel)</li> <li>• SF_9_17, Stufe I/II: Nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr)</li> <li>• SF_9_18, Stufe I/II: Beschreiben die Antigen – Antikörper – Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung</li> <li>• SF_9_19, Stufe I/II: Erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualbeziehung)</li> <li>• SY_9_4, Stufe I/II: Stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung</li> </ul>
<b>Gene – Bauanleitung für</b>		<b>Grundlagen der Vererbung</b>



<b>Lebewesen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gene – Puzzle des Lebens</li> <li>• Genetische Familienberatung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominant/rezessive und kodominante Vererbung</li> <li>• Erbanlagen</li> <li>• Chromosomen</li> <li>• Genotypische Geschlechtsbestimmung</li> <li>• Veränderungen des Erbgutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF_9_12, Stufe I/II: Beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen</li> <li>• SF_9_3, Stufe I/II: Wenden die Mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an</li> <li>• EW_9_1, Stufe I/II: Beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung</li> <li>• EW_9_2, Stufe I/II: Beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung</li> <li>• SF_9_14, Stufe I/II: Beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung</li> <li>• SF_9_15, Stufe I/II: Beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einen Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe)</li> </ul>

Der **Unterricht in der gymnasialen Oberstufe** setzt die Arbeit der Sekundarstufe I fort. Es werden jedoch komplexere Zusammenhänge in den Blick genommen. Intensiver als vorher ist die Erarbeitung von Sachkenntnissen mit der Vermittlung von Fachmethoden und Verfahrenstechniken verknüpft. Die Reflexion und Diskussion der Verfahren der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung trägt zu einer intensiveren wissenschaftspropädeutischen Ausrichtung des Unterrichts bei. Im Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe sind drei Bereiche zu berücksichtigen:

- Bereich I umfasst die Fachinhalte und die Vermittlung biologischer Fachmethoden und Arbeitstechniken.
- Bereich II fordert das Lernen im Kontext. Hierbei werden die biologischen Phänomene und Fragestellungen in interdisziplinäre Zusammenhänge und Praxisbezüge eingebunden.
- Bereich III umfasst den Umgang mit Fachmethoden und die Formen des selbstständigen Arbeitens.

### **Jahrgangsstufe EF**

#### **Physiologie: Struktur- Funktion- Wechselwirkung**

- Zelle - Gewebe - Organismus
- Molekulare Grundlagen, Kompartimentierung, Transport
- Biokatalyse
- Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz
- Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau

In der Qualifikationsphase der Jahrgangsstufen Q1 und Q2 sind die folgenden Themen vorgesehen, deren Reihenfolge von der Fachkonferenz festgelegt wird. Da alle Themen gleichermaßen abiturrelevant sind, erfolgt eine zeitgleiche Aufteilung der Themen.

### **Jahrgangsstufe Q1.1**

#### **Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus –**

#### **Wahlbeispiel Neuronale Informationsverarbeitung, Sinne und Wahrnehmung**

- Molekulare und cytologische Grundlagen
- Neuronale Verschaltungen und Sinne
- Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein

### **Jahrgangsstufe Q1.2**

#### **Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung**

- Umweltfaktoren, ökologische Nische
- Untersuchungen im Lebensraum Fließgewässer bzw. See, praktische Untersuchungen zur Gewässergüte im Wasserlabor der FHS und an der Ruhr
- Wechselbeziehungen, Populationsdynamik
- Verflechtungen in Lebensgemeinschaften
- Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen

### **Jahrgangsstufe Q2.1**

#### **Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen**

- Fortpflanzung und Keimesentwicklung
- Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung
- Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug
- Angewandte Genetik, Anwendung molekularbiologischer Methoden im Labor (LK)

### **Jahrgangsstufe Q2.2**

#### **Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten**

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Verhalten, Fitness und Anpassung
- Art und Artbildung
- Evolutionshinweise und Evolutionstheorie
- Transspezifische Evolution der Primaten

## Leistungsbewertungskonzept Biologie

Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung der Fachschaft Biologie orientieren sich an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen. Dabei werden konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen unterschieden.

**Konzeptbezogene Kompetenzen** im:

- ◆ Basiskonzept<sup>1</sup> Struktur und Funktion (z.B. *nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen*)
- ◆ Basiskonzept Entwicklung (z.B. *erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum*)
- ◆ Basiskonzept System (z.B. *beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren*)

Die angegebenen Beispiele beziehen sich auf das Niveau am Ende der Jahrgangsstufe 6.

**Prozessbezogene Kompetenzen<sup>2</sup>** im:

- ◆ Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung: Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen (z.B. *mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar*)
- ◆ Kompetenzbereich Kommunikation: Information sach- und fachbezogen erschließen und austauschen (z.B. *veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln*)
- ◆ Kompetenzbereich Bewertung: Fachliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten (z.B. *beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung*)

Die angegebenen Beispiele beziehen sich auf das Niveau am Ende der Jahrgangsstufe 9.

Die Kriterien der Leistungsbewertung werden im folgenden für die Sekundarstufe I und II differenziert beschrieben.

### Sekundarstufe I

Grundsätzlich entscheidend für die Bewertung mündlicher Beiträge sind Qualität, Häufigkeit und Kontinuität im Verlauf eines Bewertungszeitraums. Innerhalb der Basiskonzepte werden prozess- und konzeptbezogene Kompetenzen anhand von folgenden Schülerbeiträgen sichtbar:

- ◆ Beschreiben von Sachverhalten unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- ◆ Mitarbeit bei Hypothesenbildung
- ◆ Erarbeitung von Lösungsvorschlägen
- ◆ Darstellen von Zusammenhängen
- ◆ Bewerten und Ergebnissen
- ◆ Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- ◆ Beiträge zu Gruppenarbeiten

Für die Bewertung schriftlicher Beiträge hat die Fachschaft sich für zwei obligatorische Formen entschieden:

- mindestens eine schriftliche Übung pro Halbjahr
- kriteriengeleitete Heftführung

Darüber hinaus können je nach Jahrgangsstufe und Unterrichtsinhalt folgende schriftliche Beiträge bewertet werden:

- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate
- Erstellen und Vortragen eines Referates
- Lerntagebuch

<sup>1</sup> „Die Unterrichtsinhalte im Fach Biologie werden wie in den KMK-Bildungsstandards unter der Perspektive der Basiskonzepte (...) betrachtet.“ (Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in NRW, Biologie, S.20)

<sup>2</sup> „Die prozessbezogenen Kompetenzen beschreiben die Handlungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern in Situationen, in denen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erforderlich sind“ (Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I in NRW, Biologie, S.16)

Die Bewertung praktischer Beiträge erfolgt ebenfalls je nach Jahrgangsstufe und Unterrichtsinhalt:

- Erstellen von Modellen (z.B. Wirbelsäulenmodell, Gelenkmodell, ...)
- Anfertigen eines Herbariums (Profilklasse Naturwissenschaften, Klasse 5)
- Mikroskopieren: Verhalten, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung (z.B. Klasse 5/6)
- Experimentieren: selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung (in allen Jahrgangsstufen)
- Arbeiten im Biotop (in allen Jahrgangsstufen)

## **Sekundarstufe II**

In der Sekundarstufe II sind folgende Grundsätze der Leistungsbewertung (geltend für Grund- und Leistungskurse) festzuhalten:

- ◆ Leistungsbewertungen sind ein kontinuierlicher Prozess und umschließen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen
- ◆ Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten (vgl. Richtlinien und Lehrpläne, S.88)

## **Sonstige Mitarbeit**

Die in der Sekundarstufe I erwähnten Bewertungskriterien (mündliche, schriftliche und praktische Beiträge) bilden auch in der Sekundarstufe II die Grundlage für die sonstige Mitarbeit. Dabei nehmen die Hausaufgaben in der Oberstufe für die Vor- und Nachbereitung von Unterrichtsinhalten einen wesentlich höheren Stellenwert ein als in der Unter- und Mittelstufe und werden ebenfalls zur Bewertung der „Sonstigen Mitarbeit“ herangezogen.

## **Klausuren**

Die Richtlinien und Lehrpläne sehen vor, dass in den Klausuren inhalts-, methoden- und ggf. anwendungsbezogene Kenntnisse und Fähigkeiten nachgewiesen werden. Dabei zeichnen sich die Aufgabenarten immer durch eine Materialgebundenheit aus. „Die Aufgabenstellung sollte nach steigender Komplexität in Teilaufgaben gegliedert sein. Die Untergliederung darf jedoch nicht zu kleinschrittig erfolgen. In der Regel sind im Grundkurs 3 Teilaufgaben, im Leistungskurs je nach Komplexitätsgrad 3 bis 5 Teilaufgaben angemessen“ (Richtlinien und Lehrpläne, S.90).

Folgende Anforderungsbereiche finden sich in den Klausuraufgaben wieder:

- ◆ Anforderungsbereich I (z.B. Wiedergabe von Kenntnissen / Reproduktion)
- ◆ Anforderungsbereich II (z.B. Anwenden von Kenntnissen / Reorganisation)
- ◆ Anforderungsbereich III (z.B. Problemlösen und Werten / Transfer)

Anzahl und Dauer der Klausuren in den Jahrgangsstufen (G8):

- ◆ Jahrgangsstufe EF: 1 Klausur pro Halbjahr, 2 Stunden
- ◆ Jahrgangsstufe Q1: 2 Klausuren pro Halbjahr, GK 2 Stunden / LK 3 Stunden;  
eine Klausur kann durch eine Facharbeit ersetzt werden, die Note wird wie eine Klausurnote gewertet
- ◆ Jahrgangsstufe Q2: 2 Klausuren pro Halbjahr, GK 3 Stunden / LK 4 Stunden

## **Zeugnisnote**

Die Zeugnisnote setzt sich in den Jahrgangsstufen Q1 und Q2 jeweils zu gleichen Teilen aus der „Sonstigen Mitarbeit“ und den Klausurnoten zusammen. Da in der Jahrgangsstufe EF nur eine Klausur vorgesehen ist, wird die „Sonstige Mitarbeit“ stärker gewichtet (z.B. 2/3 SoMi, 1/3 Klausur).

## **2.3.18 Chemie**

### **Sekundarstufe I**

In der Jahrgangsstufe 7 werden die vier Inhaltsfelder „Stoffe und Stoffveränderungen“, „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“, „Luft und Wasser“ und „Metalle und Metallgewinnung“ des Kernlehrplans Chemie im Unterricht behandelt.

Die vier Inhaltsfelder „Elementfamilien, Atombau und Periodensystem“, „Ionenbindung und Ionenkristalle“, „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“ und „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ werden in der Jahrgangsstufe 8 und die drei Inhaltsfelder „Saure und alkalische Lösungen“, „Energie aus chemischen Reaktionen“ und „Organische Chemie“ in der Jahrgangsstufe 9 behandelt.

Für die JS 7 wird mit dem Cornelsen-Schülerbuch „Fokus Chemie“ ab Schuljahr 2009/2010 gearbeitet.

Im Folgenden wird eine Stundenzahl von etwa 70 pro Schuljahr zugrunde gelegt.

## Jahrgangsstufe 7

<u>Fachliche Inhalte</u>	<u>Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans</u>	<u>Zugeordnete konzeptbezogene Kompetenzen</u> Die Schüler ...	<u>Zugeordnete prozessbezogene Kompetenzen</u> Die Schüler ...	<u>Stundenzahl</u>
	<i>Das experimentelle Arbeiten</i>		<i>Das experimentelle Arbeiten</i>	<b>3</b>
RISU-NRW	<p>Grundregeln für das Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahrstoffe</li> <li>- Umgang mit dem Gasbrenner</li> <li>- Das Versuchsprotokoll</li> </ul>		<p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>... nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p>	3
<u>Stoffe und Stoffveränderungen</u>	<u>Stoffe und Stoffveränderungen</u>	<u>Speisen und Getränke - alles Chemie?</u>	<u>Speisen und Getränke - alles Chemie?</u>	<b>19</b>
<p>Was ist drin?</p> <p>Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile.</p> <p>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen</p> <p>Stoffeigenschaften</p>	<p><u>Kontext:</u> Betrachtung, experimentelle Untersuchung und Veränderung geeigneter Lebensmittel (z.B. Schokolade, Brausepulver, Essig, Öl, Salz, Zucker)</p> <p><u>Inhalte:</u> Möglichkeiten zur Unterscheidung von Stoffen - Kennzeichen von Stoffen: Geruch, Löslichkeit, Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit, Härte, (elektrische und Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit) Aggregatzustand bei Raumtemperatur Aggregatzustände: fest, flüssig, gasförmig Aggregatzustandsänderungen Schmelz- und Siedetemperatur</p>	<p>... können Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren.</p> <p>... können zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.</p> <p>... können Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p>	<p>... beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und visuellen Gestaltungsmitteln. (Schmelz-, Erstarrungs- oder Siedekurve)</p>	4

<b><u>Fachliche Inhalte</u></b>	<b><u>Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans</u></b>	<b><u>Zugeordnete konzeptbezogene Kompetenzen</u></b> Die Schüler ...	<b><u>Zugeordnete prozessbezogene Kompetenzen</u></b> Die Schüler ...	<b><u>Stundenzahl</u></b>
Einfache Teilchenvorstellung	<u>Inhalte:</u> Teilchenmodell, Teilchenmodell und Aggregatzustand, Energie und Änderung des Aggregatzustandes, Modellvorstellungen (Modellversuche zur Teilchengröße), Diffusion	... können die Aggregatzustandsänderungen durch die Anziehung von Teilchen deuten.  ... können Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.	... beschreiben oder erklären naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. ... nutzen Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Zusammenhänge. ... erkennen Probleme mit engem Bezug zu anderen Unterrichtsfächern.	3

<u>Fachliche Inhalte</u>	<u>Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans</u>	<u>Zugeordnete konzeptbezogene Kompetenzen</u>	<u>Zugeordnete prozessbezogene Kompetenzen</u>	<u>Stundenzahl</u>
Stoffeigenschaften	<u>Inhalte</u> : Weitere Stoffeigenschaften: Dichte, Löslichkeit, Saure und alkalische Lösungen, Kennzeichen eines Stoffes Einteilung von Stoffen (z.B. Metalle, salzartige Stoffe, ...)	Die Schüler ... ... können Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. ... können saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.	Die Schüler ... ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und experimenteller Untersuchungen zu beantworten sind. ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen mit Protokollierung durch. ... stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her. ... grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.	7
Stofftrennverfahren Lösungen und Gehaltsangaben  Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile  Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln.	<u>Kontext</u> : Alltagsbeispiele und Laboranwendungen <u>Inhalte</u> : Reinstoff und Stoffgemisch - Unterschied zwischen Trinkwasser und destilliertem Wasser  <u>Trennverfahren</u> : - Filtrieren, Destillieren, Papierchromatographie (Extraktion)  <u>Experimentelle Untersuchung</u> : - Trinkwasser aus Salzwasser - Fett-/Zuckerextraktion aus Schokolade  <u>Stofftrennung durch Chromatographie</u> : - Tintenfarbstoffe	... können Stoffumwandlungen beschreiben. ... Stoffumwandlungen herbeiführen. ... chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen. ... können Reaktionen von der Herstellung bzw. Trennung von Stoffgemischen unterscheiden. ... können zwischen chemischen Reaktionen und Aggregatzustandsänderungen unterscheiden.	... nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um wichtige Zusammenhänge zu erschließen.	3
Wir verändern Lebensmittel.  Kennzeichen chemischer Reaktionen	<u>Inhalte</u> : Einführung des Begriffs der chemischer Reaktion an realitätsnahen Kontexten - Neue Stoffe entstehen (Beispiele: Backen eines Kuchens,	... können Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. ... können chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen,	... erschließen, dass es sich bei den stofflichen Veränderungen in der Umwelt um chemische Reaktionen handelt.	2



<u>Fachliche Inhalte</u>	<u>Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans</u>	<u>Zugeordnete konzeptbezogene Kompetenzen</u>	<u>Zugeordnete prozessbezogene Kompetenzen</u>	<u>Stundenzahl</u>
	Herstellen einer Brause)	Die Schüler ... und sie von der Herstellung / Trennung von Gemischen unterscheiden.	Die Schüler ...	
	<i>Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen</i> <i>Brände und Brandbekämpfung</i>	<i>Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen</i> <i>Brände und Brandbekämpfung</i>		<b>19</b>
Feuer und Flamme Brände und Brennbarkeit  Oxidationen Verbale Reaktionsschemata	<u>Kontext:</u> Beispiele aus Alltag und Umwelt (Brände, Kerzenflamme, Waldbrand, Zeppelin)  <u>Inhalte:</u> Oxidationen, erste Reaktionsgleichungen, Luft und Verbrennung, Erhitzen von Metallen an der Luft (Eisen, Kupfer, Zink), Verbrennung von Metallen - Metalle reagieren mit Sauerstoff, Einführung der Reaktionsgleichungen	... können Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff erklären, bei denen Energie freigesetzt wird.  (Oxidation – exotherm)	... planen, strukturieren, kommunizieren und resümieren ihre Arbeit	5
Analyse und Synthese  Elemente und Verbindungen  Exotherme und endotherme Reaktionen  Aktivierungsenergie	<u>Inhalte:</u> Analyse und Synthese als Zerlegung und Bildung einer Verbindung „Verbindung“ und „elementarer Stoff“ Verknüpfung von chemischer Reaktion und Energie - Oxidationen als exotherme Reaktionen; - Zerlegung von Silberoxid als endotherme Reaktion Chemische Reaktionen werden durch Energiezufuhr ausgelöst	... können erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. ... können vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. ... können erläutern, dass zur Auslösung chemischer Reaktionen häufig Aktivierungsenergie nötig ist.	... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her. ... grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.	3

Jahrgangsstufe 8				
Fachliche Inhalte	Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schüler können...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Profilklasse
<b>Elementfamilien, Atombau und Periodensystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkali- oder Erdalkalimetalle</li> <li>• Halogene</li> <li>• Nachweisreaktionen</li> <li>• Kern-Hülle-Modell</li> <li>• Elementarteilchen</li> <li>• Atomsymbole</li> <li>• Stoffmengenbegriff – das Mol</li> <li>• Schalen und Besetzungsschema</li> <li>• Periodensystem</li> <li>• Atomare Masse, Isotope</li> </ul>	<b>Böden und Gesteine - Vielfalt und Ordnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe</li> <li>• Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden bzw. die Natur</li> </ul>	... Aufbauprinzipien des PSE beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen ... Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben	...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung u. Erklärung chem. Zusammenhänge ... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chem. Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache ... grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.	Untersuchung verschiedener Dünger mit Wachstumsexperimenten  Mineralien in Pflanzen  Natürlicher und technischer Kalkkreislauf

<p><b>Ionenbindung und Ionenkristalle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitfähigkeit von Salzlösungen</li> <li>• Ionenbindung und Bindung</li> <li>• Salzkristalle</li> <li>• Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</li> </ul>	<p><b>Die Welt der Mineralien</b></p> <p>Salzbergwerke Salze und Gesundheit</p>	<p>... Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere) ... Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache Berechnungen durchführen.</p>	<p>... beurteilen an Beispielen Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit ... führen qualitative Experimente durch  ... binden chem. Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien</p>	<p>Sportgetränke – überflüssig oder unentbehrlich?</p>
<p><b>Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion</li> <li>• Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Beispiel einer einfachen Elektrolyse</li> </ul>	<p><b>Metalle schützen und veredeln</b></p> <p>Gebrauchsmetalle Dem Rost auf der Spur Unedel – dennoch stabil Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion</p>	<p>... Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. ... elektrochemische Reaktion (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird. E 1 (chemische Phänomene)</p>	<p>... beobachten und beschreiben chem. Phänomene und Vorgänge und unterscheiden Beobachtung und Erklärung ... dokumentieren und präsentieren den Verlauf ihrer Arbeit sachgerecht ... beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</p>	<p>Stahl – von der Rohstoffgewinnung zum industriellen Produkt</p>

<p><b>Unpolare und polare Elektronenpaarbindung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung <ul style="list-style-type: none"> <li>- bindendes und nichtbindendes Elektronenpaar</li> <li>- Lewis-Schreibweise</li> </ul> </li> <li>• Polare und unpolare Elektronenpaarbindung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronegativität</li> </ul> </li> <li>• Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole</li> <li>• Wasserstoffbrückenbindung</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften des Wassermoleküls</li> <li>- Hydratisierung</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Wasser – mehr als ein einfaches Lösungsmittel</b></p> <p>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</p> <p>Wasser als Reaktionspartner</p>	<p>ííí Ionen- und Elektronenpaarbindung mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</p> <p>...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindung en bezeichnen.</p> <p>... mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p> <p>ííí Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p>	<p>...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen</p> <p>... führen qualitative und einfache quantitative Exp. durch und protokollieren diese</p> <p>... binden chem. Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein</p>	<p>Experimente zur Chemie des Wassers und Übertragung auf die Umwelt</p> <p>Qualitative Wasseranalyse</p> <p>Reinigung des Abwassers (Kläranlage)</p> <p>Saubere Sachen: Waschen mit Seife</p>
--	--	---	---	--

<b>Jahrgangsstufe 9</b>				
<b>Fachliche Inhalte</b>	<b>Schulinterne Umsetzung des Kernlehrplans</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler können...	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler ...	<b>Profilklasse</b>
<b>Saure und alkalische Lösungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> <li>• Neutralisation</li> <li>• Protonenaufnahme und Abgabe an einfachen Beispielen</li> <li>• stöchiometrische Berechnungen</li> </ul>	<b>Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag</b>  Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf Haut und Haar, alles im neutralen Bereich	...Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten. ...die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen. ...den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.	...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chem. Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. ...stellen Hypothesen auf, planen Experimente zur Überprüfung, führen sie durch und werten sie aus	Saurer Regen  Praktikum Titration
<b>Energie aus chemischen Reaktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel einer einfachen Batterie</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Alkane als Erdölprodukte               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis von C und H</li> <li>- Summenformeln, Strukturformeln</li> <li>- systematische und Trivialnamen</li> </ul> </li> <li>• Bioethanol oder Biodiesel</li> <li>• Energiebilanzen</li> </ul>	<b>Zukunftssichere Energieversorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilität – die Zukunft des Autos</li> <li>• Nachwachsende Rohstoffe</li> </ul>	... elektrochem. Reaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. ...die Nutzung verschiedener Energieträger jeweiligen Vor- und Nachteilen kritisch beurteilen	... benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chem. Erkenntnisse und Methoden in gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen	Lithium Ionen Akku  Elektroantriebe  Öltraffinerie

<p><b>Organische Chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturformeln einfacher Kohlenstoffverbindungen (Methan - Dekan, einfache Alkohole, Säuren, Ether)</li> <li>• Nachweis von C und H <ul style="list-style-type: none"> <li>- Summenformeln, Strukturformeln</li> <li>- systematische und Trivialnamen</li> <li>- funktionelle Gruppen: Hydroxyl- und Carboxyl-</li> </ul> </li> <li>• Typische Eigenschaften einer einfachen Kohlenstoffverbindung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behandlung eines Alkohols</li> <li>- Struktur-Eigenschaftsbeziehung</li> <li>- Begriffe hydrophil und hydrophob</li> </ul> </li> <li>• Veresterung</li> <li>• Beispiel eines Makromoleküls: z.B. Polyester</li> <li>• Katalysatoren</li> </ul>	<p><b>Kraftstoffe – begehrte Ressourcen</b></p> <p>Inhaltsstoffe des Erdöls und Erdgas</p> <p>Vom Traubenzucker zum Alkohol</p> <p>Ester – Duftstoffe in der Natur</p>	<p>... Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p>... Zusammensetzung/Strukturen verschiedener Stoffe in Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere).</p> <p>...den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p> <p>... das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</p> <p>... den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p>... erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern ausweisen und zeigen diese Bezüge auf ... beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden Beobachtung und Erklärung</p>	<p>Reinigen – auch ohne Wasser</p> <p>Organische Säuren – Zusatzstoffe in Lebensmitteln</p> <p>Recycling von Kunststoffen</p>
--	--	---	--	---

## **Sekundarstufe II**

Die Grundlage des Unterrichts in der Sekundarstufe II sind die Vorgaben des Curriculums. In diesem Rahmen sind für die verschiedenen Jahrgangsstufen 10 - 12 Leitthemen vorgegeben:

- JS 10 (EF)                   Ablauf und Steuerung chemischer Reaktionen in Natur und Technik,
  - JS 11 (Q1)                   Chemie in Anwendung und Gesellschaft,
  - JS 12 (Q2)                   Chemische Forschung - Erkenntnisse, Entwicklungen und Produkte.
- Diese Leitthemen werden mit Hilfe verschiedener Themenfelder realisiert.

### **In der Jahrgangsstufe 10 (EF):**

#### **Themenfeld A „Reaktionsfolgen aus der organischen Chemie“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- Oxidation von Alkoholen zu Alkansäuren,
- experimentelle Ableitung der Reaktionsgeschwindigkeit durch photometrische Untersuchung,
- Entstehung eines chemischen Gleichgewichts am Beispiel der Veresterung.

#### **Themenfeld B „ein technischer Prozess“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- Herstellung von Ethanol ausgehend von Erdölfraktionen über petrochemische Zwischenprodukte.

#### **Themenfeld C „Stoffkreislauf in Natur und Umwelt“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- Entstehung von fossilen Brennstoffen im natürlichen Kohlenstoffkreislauf.

Die obligatorischen Unterrichtsgegenstände werden mit diesen Themen erarbeitet.

### **In der Jahrgangsstufe 11 (Q1):**

#### **Themenfeld A „Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- das galvanische Element in Vergangenheit und Gegenwart.

#### **Themenfeld B „Reaktionswege zur Herstellung von Stoffen in der organischen Chemie“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- Reaktionswege zur gezielten Synthese technisch relevanter funktioneller Verbindungen.

#### **Themenfeld C „Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung“**

Themen der Unterrichtsreihe:

- potentiometrische und konduktometrische Endpunktbestimmung bei volumetrischen Maßanalysen.

**In der Jahrgangsstufe 12 (Q2)** sind etwa ein Dutzend Themenfelder vorgegeben. Die Auswahl *eines* dieser Themenfelder ist verbindlich.

- A) Farbstoffe und Farbigkeit
- B) Pharmaka und Drogen
- C) Natürliche und synthetische Werkstoffe
- D) ----- etc.

Ebenso ist aus dem Bereich von fünf Theoriekonzepten eines verbindlich.

- A) das aromatische System
- B) Makromoleküle
- C) ----- etc.

Technische Gegebenheiten und Erfahrungen aus den Themenbereichen früherer Lehrpläne zeigen eine deutliche Affinität zu den oben namentlich benannten Themenfeldern.

## Leistungsbewertungskonzept Chemie

Die Leistungsbewertung beruht auf den Vorgaben des Schulgesetzes. Sie soll über den Stand des Lernprozesses der Schülerin bzw. des Schülers Aufschluss geben und auch Grundlage für die weitere Förderung sein.

Die Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I beruht auf folgenden Unterrichtsbeiträgen der Schülerinnen und Schüler:

- Beiträge zur Beschreibung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Probleme, Sachverhalte und Zusammenhänge im Unterrichtsgespräch,
- Beiträge zur Problemfindung, Hypothesen- bzw. Modellbildung und Versuchsplanung,
- wiederholende und zusammenfassende mündliche Beiträge vorhergehender Unterrichtsinhalte, insbesondere von Versuchsprotokollen mit Problemstellung,
- umsichtiges und sorgfältiges Experimentieren, genaues Beachten von Arbeitsanweisungen und Sicherheitsvorschriften,
- Fähigkeit zur Arbeit in der Gruppe,
- Führen eines vollständigen und übersichtlichen Arbeitsheftes, das eigene Texte, Skizzen, Zeichnungen und Versuchsprotokolle enthält.

Alle geleisteten Unterrichtsbeiträge gehen gleichberechtigt in die Gesamtnote ein.

Pro Halbjahr können bis zu zwei schriftliche Übungen benotet werden. Eine schriftliche Übung sollte höchstens 20 Minuten dauern. Die Noten schriftlicher Übungen gehen nur zum Teil in die Gesamtnote ein.

Die Bewertungsgrundlagen sind den Schülerinnen und Schülern zu Beginn eines Schuljahres mitzuteilen.

In der Sekundarstufe II tragen – je nach Wahl der Schülerin bzw. des Schülers – Klausurnoten zur Hälfte zur Gesamtnote bei.

Die Klausuren enthalten neben bekannten Unterrichtsinhalten auch Anwendungsaufgaben und weiterführende Problemstellungen, die selbstständige Leistungen erfordern. In der Qualifikationsphase sollte mindestens eine Klausur die Bearbeitung eines vorgeführten Versuches beinhalten.

Zur Benotung der sonstigen Mitarbeit trägt wesentlich die kontinuierliche, aktive und konstruktive Mitarbeit und das sorgfältige Bearbeiten der Hausaufgabe sowie deren sachgerechte Präsentation bei.

In jedem Halbjahr kann eine schriftliche – eventuell auch unangekündigte – Übung von bis zu 30 Minuten zu einer unmittelbar vorausgegangenen Unterrichtseinheit geschrieben werden.

Auch Referate können eingebracht werden. Themen der Referate müssen aus dem Unterricht erwachsen oder auf ihn zurückführen sein. Für die Beurteilung spielen dabei der Grad der Selbstständigkeit bei Themen- und Schwerpunktfindung, der Materialbeschaffung und Auswertung, der Beachtung der Fachsprache und die Art der Präsentation eine Rolle.



## **2.3.19 Umwelt**

### **Wahlpflichtbereich II**

#### **Differenzierung Jahrgangsstufe 8 und 9**

#### **Kurs Biologie/Chemie (Umwelt)**

In der Jahrgangsstufe 8 und 9 können die Schüler und Schülerinnen durch ihre Wahl einen Schwerpunkt im Bereich der Naturwissenschaften setzen.

Im Differenzierungskurs Umwelt sollen die Schüler umweltrelevante Themen fächerübergreifend bearbeiten. Dabei stehen in der Jahrgangsstufe 8 biologische und chemische Themen im Vordergrund, in der Jahrgangsstufe 9 kommen beim Thema Energie physikalische Aspekte hinzu.

Am Ende der Jahrgangsstufe 9 entscheiden Schüler über ihre weitere Schullaufbahn in der Oberstufe. Der naturwissenschaftliche Kurs im Differenzierungsbereich soll Schüler motivieren, sich in der Oberstufe für naturwissenschaftliche Kurse zu entscheiden. Da in jedem Halbjahr zwei Kursarbeiten geschrieben werden, können Schüler hier Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Aufgabenstellungen sammeln.

In beiden Jahrgangsstufen wird neben dem fächerübergreifenden Aspekt Wert darauf gelegt, dass Schüler erkennen, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse in unserem täglichen Leben umgesetzt werden und welche Probleme es bei der Umsetzung gibt. Dazu gehören neben politischen Fragestellungen ganz besonders technische Umsetzungen. Daher gehören Betriebsbesichtigungen zum Unterricht dazu.

Je nach Neigung der Schüler können im Kurs bei einem Thema Lego Mind NXT Roboter eingesetzt werden, um ein fächerübergreifendes Thema zwischen Robotik und Biologie zu behandeln. Der Differenzierungskurs wird für die SchülerInnen der NW Profilklassen in Abstimmung mit den Fächern Chemie und Physik unterrichtet, um Synergieeffekte zu nutzen und Wiederholungen zu vermeiden.

### **Inhalte Jahrgangsstufe 8**

#### Thema Wasser

Von der Chemie des Wassers bis zur chemischen und biologischen Gewässergüte der Ruhr

- Praktikum im Wasserlabor der FHS und an der Ruhr
- Besichtigung der Trinkwasseraufbereitung der DEW
- Abwasserreinigung
- Historische Entwicklung von Ruhr und Emscher

#### Thema Boden

Chemische und biologische Zusammensetzung des Bodens

- Bodenorganismen, Bodenuntersuchungen
- Wachstumsversuche mit Pflanzen

#### Thema Robotik (Wahlmöglichkeit)

Simulation von Ameisen mit Roberta (Lego Mind NXT Roboter)

### **Inhalte Jahrgangsstufe 9**

#### Thema Atmosphäre

Unsere Atmosphäre

- Chemie der Gase der Luft
- Entstehung der Atmosphäre
- Treibhauseffekt und Klimawandel

#### Thema Energie

Energiequellen – heute und in Zukunft

- Erzeugung erneuerbarer Energien einschließlich Praktikum
- Energiesparen mit dem besonderen Aspekt der Gebäudeplanung (Materialien der Ingenieurkammer-Bau NRW)

### **2.3.20 Physik**

Oft bewegen wir uns im Alltag wie selbstverständlich zwischen Naturerscheinungen und technischen Abläufen. Wir nehmen sie kaum noch wahr oder machen uns Gedanken darüber. Das Wechselspiel zwischen den Erkenntnissen von Physik, Chemie und Biologie und deren technischen Anwendungen bewirken Fortschritte auf vielen Gebieten und prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen.

Um in einer hochtechnisierten Welt Entscheidungen zu verstehen oder verantwortungsvoll vornehmen zu können, ist eine naturwissenschaftliche Grundbildung (scientific literacy) notwendig, die die Menschen in die Lage versetzt, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen in einem komplexen Zusammenhang zu erkennen sowie fundierte Schlussfolgerungen zu ziehen.

Dabei ist es nötig, wichtige Phänomene in Natur und Technik zu (er)kennen, Wechselwirkungen und Zusammenhänge zu durchschauen, die Fachsprache der naturwissenschaftlichen Fächer zu verstehen, Ergebnisse zur Sprache zu bringen, um sie in einem größeren Zusammenhang diskutieren zu können.

Physikunterricht modelliert natürliche und technische Phänomene und trifft Vorhersagen von Ergebnissen physikalisch-technischer Systeme.

Dem Experiment und auch dem Schülerexperiment kommt eine zentrale Bedeutung zu im Rahmen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und somit auch für den Physikunterricht.

#### **Die Einordnung der Physik in den Bildungskanon**

Naturwissenschaft und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten. Andererseits birgt die naturwissenschaftlich-technische Entwicklung auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen. Hierzu ist das Wissen aus den naturwissenschaftlichen Fächern nötig.

Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklung und naturwissenschaftlicher Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung. Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Probleme erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen.

Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges, berufsbezogenes Lernen.

Die Physik stellt eine wesentliche Grundlage für das Verstehen natürlicher Phänomene und für die Erklärung und Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen dar. Durch seine Inhalte und Methoden fördert der Physikunterricht für das Fach typische Herangehensweisen an Aufgaben und Probleme sowie die Entwicklung einer spezifischen Weltsicht. Physik ermöglicht Weltbegegnung durch die Modellierung natürlicher, technischer Phänomene und die Vorhersage der Ergebnisse von Wirkungszusammenhängen. Im Physikunterricht können die Schüler/-innen vielfältige Anlässe finden, die physikalische Modellierung natürlicher Phänomene zur Erklärung zu nutzen.

## Die Stundentafel Physik in der Sekundarstufe I

Mit der Verkürzung der Schulzeit in der Sekundarstufe I geht keine wesentliche Kürzung in den Inhalten parallel. Es wurde die Stundentafel für die FHS wie folgt geändert:

Klasse 5: 2 Stunden

Klasse 8: 2 Stunden

Klasse 9: 2 Stunden

## Die Aufgaben des schulinternen Curriculums

Jede Fachschaft ist verpflichtet, die äußeren Vorgaben (s.o.) in ein schulinternes Curriculum umzusetzen, das in besonderen Gegebenheiten der Schule Rechnung trägt.

Die Inhalte sind wie bisher schon für jedes Schuljahr verbindlich vergeben. Am Ende der Klasse 9 sollen dann alle Schüler den gleichen Ausbildungsstand haben.

Neu ist die Festlegung auf eine Reihe von Schlüsselexperimenten, von denen möglichst viele in den Unterricht Eingang finden sollen. Mit der Nennung der prozessbezogenen Kompetenzen wird insgesamt für alle Beteiligten eine möglichst große Transparenz des Unterrichts „Physik“ erreicht.

## Gliederung des Curriculums – die Kompetenzbereiche

Die in vier prozessbezogenen Kompetenzbereiche festgelegten Standards beschreiben die notwendige physikalische Grundbildung:

<b>Fachwissen</b>	Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen. Dies ist ein Prozess, der durch folgende Tätigkeiten beschrieben werden kann: Wahrnehmen, Ordnen, Erklären, Prüfen und Modelle bilden.
<b>Kommunikation</b>	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
<b>Bewertung</b>	Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Physikalisches Fachwissen wird durch die vier konzeptbezogenen Kompetenzbereiche *Materie*, *Wechselwirkung*, *System* und *Energie* charakterisiert.

Es beinhaltet Wissen über Phänomene, Begriffe, Bilder, Modelle und deren Gültigkeitsbereiche sowie über funktionale Zusammenhänge und Strukturen.

Als strukturierter Wissensbestand bildet das Fachwissen die Basis zur Bearbeitung physikalischer Probleme und Aufgaben.

Jedem der Kompetenzbereiche werden in der oben genannten Vereinbarung und auch im Entwurf des Landes NRW Standards zugeordnet, die insbesondere für den Bereich Fachwissen weiter konkretisiert wurden, in drei Anforderungsbereichen:

Bis Ende Klasse 6 und in zwei Stufen bis Ende Klasse 9.

In diesem Curriculum wird ein Unterrichtsgang entworfen, der alle konzeptbezogenen Kompetenzen für das physikalische Fachwissen abdeckt und somit die formalen Voraussetzungen

für einen erfolgreichen Unterricht in der Sekundarstufe II liefert.

### Die prozessbezogenen Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen der drei Bereiche Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation können nicht eindeutig an bestimmten Inhalten festgemacht werden. Daher werden diese Kompetenzen hier so aufgelistet, wie es auch in der Vereinbarung der KMK geschieht. Dies ist die ausformulierte Basis, auf der jeder Fachlehrer auch bisher seinen Unterricht plante.

### Prozessbezogene Kompetenzen / Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

#### Schülerinnen und Schüler ...

(E1)	beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
(E2)	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
(E3)	analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.
(E4)	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.
(E5)	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.
(E6)	recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
(E7)	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
(E8)	stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.
(E9)	interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.
(E10)	stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.
(E11)	beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

## Prozessbezogene Kompetenzen / Kompetenzbereich Kommunikation

### Schülerinnen und Schüler ...

(K1)	tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
(K2)	kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.
(K3)	planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
(K4)	beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien , ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen
(K5)	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.
(K6)	veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.
(K7)	beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
(K8)	beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

## Prozessbezogene Kompetenzen / Kompetenzbereich Bewerten

### Schülerinnen und Schüler ...

(B1)	beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.
(B2)	unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.
(B3)	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.
(B4)	nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.
(B5)	beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
(B6)	benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
(B7)	binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
(B8)	nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.
(B9)	beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

<b>(B10)</b>	beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.
--------------	--

### **Konzeptbezogene Kompetenzen / Basiskonzept Energie**

#### **Schülerinnen und Schüler sollen ...**

<b>(E6-1)</b>	an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen.
<b>(E6-2)</b>	in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.
<b>(E6-3)</b>	an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.
<b>(E6-4)</b>	an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.
<b>(EII-1)</b>	in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.
<b>(EII-2)</b>	die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.
<b>(EII-3)</b>	die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.
<b>(EII-4)</b>	an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.
<b>(EII-5)</b>	den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen.
<b>(EII-6)</b>	Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.
<b>(EII-7)</b>	Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.
<b>(EII-8)</b>	beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.
<b>(EII-9)</b>	die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.
<b>(EII-10)</b>	verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.

## Konzeptbezogene Kompetenzen / Basiskonzept Struktur der Materie

### **Schülerinnen und Schüler sollen...**

<b>(M6-1)</b>	an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.
<b>(M6-2)</b>	Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.
<b>(MI-1)</b>	die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.
<b>(MII-1)</b>	verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.
<b>(MII-2)</b>	Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.
<b>(MII-3)</b>	die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.
<b>(MII-4)</b>	Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.
<b>(MII-5)</b>	Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.
<b>(MII-6)</b>	Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.
<b>(MII-7)</b>	Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten.

## Konzeptbezogene Kompetenzen / Basiskonzept System

### **Schülerinnen und Schüler sollen...**

<b>(S6-1)</b>	den Sonnenstand als für die Temperaturen auf der Erdoberfläche als eine Bestimmungsgröße erkennen.
<b>(S6-2)</b>	Grundgrößen der Akustik nennen.
<b>(S6-3)</b>	Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.
<b>(S6-4)</b>	an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.
<b>(S6-5)</b>	einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen.
<b>(SI-1)</b>	technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.
<b>(SI-2)</b>	die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.
<b>(SII-1)</b>	den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).
<b>(SII-2)</b>	Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.
<b>(SII-3)</b>	technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.
<b>(SII-4)</b>	die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.
<b>(SII-5)</b>	die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.
<b>(SII-6)</b>	den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen.
<b>(SII-7)</b>	die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.
<b>(SII-8)</b>	umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung

und Stromstärke bestimmen.
----------------------------

### **Konzeptbezogene Kompetenzen / Basiskonzept Wechselwirkung**

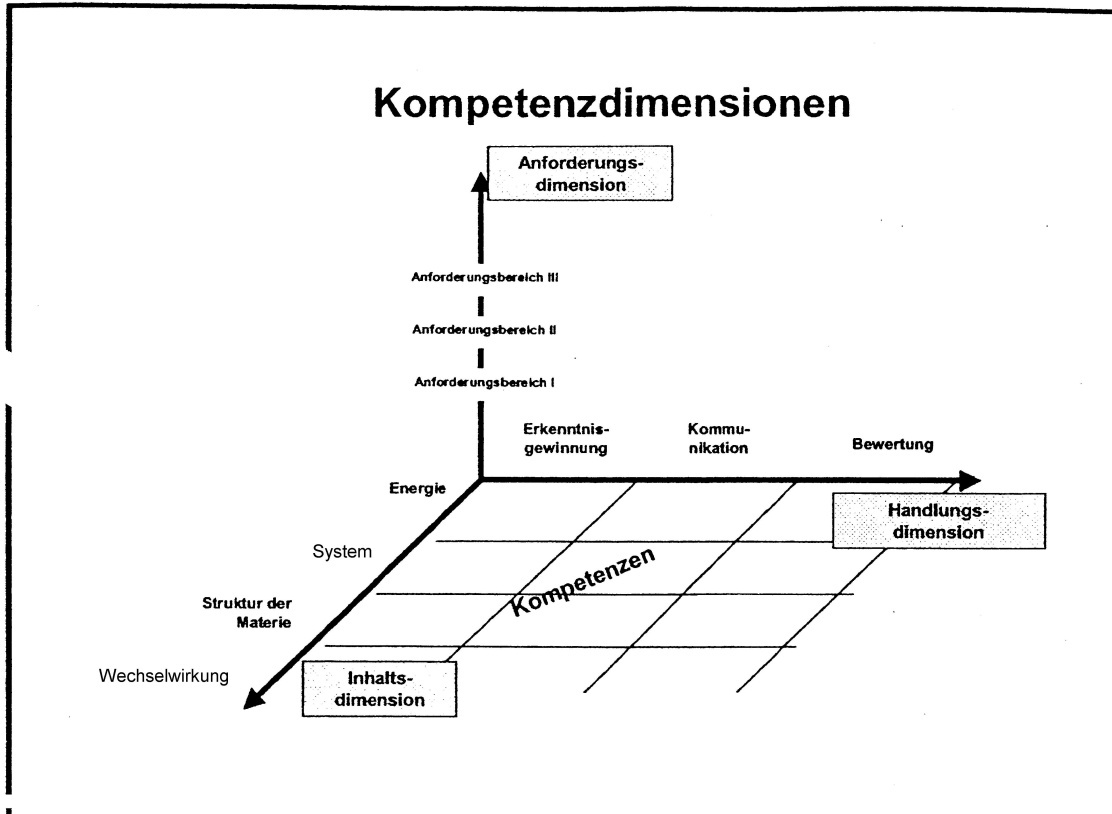
#### **Schülerinnen und Schüler sollen...**

(W6-1)	Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.
(W6-2)	Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.
(W6-3)	geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.
(W6-4)	beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können
(W6-5)	an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.
(W6-6)	geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.
(WI-1)	Absorption und Brechung von Licht beschreiben.
(WI-2)	Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.
(WI-3)	die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.
(WII-1)	Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.
(WII-2)	Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.
(WII-3)	die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben.
(WII-4)	Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.
(WII-5)	Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.
(WII-6)	die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.
(WII-7)	experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.
(WII-8)	die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären.
(WII-9)	den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.
(WII-10)	den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.



## Die Anforderungsbereiche

Die Beschreibung der Anforderungsbereiche orientiert sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung. ( EPA ).Es handelt sich hier um Merkmale von Aufgaben, die verschiedene Schwierigkeitsgrade innerhalb ein und Derselben Kompetenz abbilden können. Die nachfolgenden Formulierungen zeigen deshalb nur charakteristische Kriterien zur Einordnung in einen der Anforderungsbereiche.



		<b>Anforderungsbereich</b>		
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>K o m p e t e n z b e r e i c h</b>	<b>Fa ch wis se n</b>	<b><i>Wissen wiedergeben</i></b>  Fakten und einfache physikalische Sachverhalte reproduzieren.	<b><i>Wissen anwenden</i></b>  Physikalisches Wissen in einfachen Kontexten anwenden, einfache Sachverhalte identifizieren und nutzen, Analogien benennen.	<b><i>Wissen transferieren und verknüpfen</i></b>  Wissen auf teilweise unbekannte Kontexte anwenden, geeignete Sachverhalte auswählen.
	<b>Erk en ntn isg ewi nn un g</b>	<b><i>Fachmethoden beschreiben</i></b>  Physikalische Arbeitsweisen, insb. experimentelle, nachvollziehend beschreiben	<b><i>Fachmethoden nutzen</i></b>  Strategien zur Lösung von Aufgaben nutzen, einfache Experimente planen und durchführen, Wissen nach Anleitung erschließen	<b><i>Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden</i></b>  Unterschiedliche Fachmethoden, auch einfaches Experimentieren und Mathematisieren, kombiniert und zielgerichtet auswählen und einsetzen, Wissen selbständig erwerben
	<b>Ko m mu nik ati on</b>	<b><i>Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i></b>  Einfache Sachverhalte in Wort und Schrift oder einer anderen vorgegebenen Form unter Anleitung darstellen, sachbezogene Fragen stellen.	<b><i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i></b>  Sachverhalte fachsprachlich und strukturiert darstellen, auf Beiträge anderer sachgerecht eingehen, Aussagen sachlich begründen.	<b><i>Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen</i></b>  Darstellungsformen sach- und adressatengerecht auswählen, anwenden und reflektieren, auf angemessenem Niveau begrenzte Themen diskutieren
	<b>Be we rtu ng</b>	<b><i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i></b>  Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse benennen, einfache, auch technische Kontexte aus physikalischer Sicht erläutern.	<b><i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren</i></b>  Den Aspektcharakter physikalischer Betrachtungen aufzeigen, zwischen physikalischen und anderen Komponenten einer Bewertung unterscheiden.	<b><i>Eigene Bewertungen vornehmen</i></b>  Die Bedeutung physikalischer Kenntnisse beurteilen, physikalische Erkenntnisse als Basis für die Bewertung eines Sachverhaltes nutzen, Phänomene in einen physikalischen Kontext einordnen.

## Curriculum Sekundarstufe I

### Jahrgangsstufe 5

#### Elektrizität

KzK.	Inhalt	Methoden	Komp. neu	Komp. vert.	Mögliche Kontexte Bemerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrizität im Alltag</li> <li>Sicherer Umgang mit Elektrizität (I)</li> </ul>	GA/PA UG	E3		Geräte aus dem eigenen Haushalt Gefahren des elektrischen Stromes bei der Handhabung alltäglicher Geräte (z.B. Lichtschalter, Föhn, Toaster ...)
S6-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache elektrische Stromkreise</li> <li>Schaltsymbole, Schaltpläne</li> </ul>	GA UG	E1 E4 E5 K8		Erster praktischer Umgang mit dem Experimentiermaterial
S6-5 MII-1	Leiter und Nichtleiter	GA/PA UG Demoexp.	E8		Selbständiger Umgang mit dem Experimentiermaterial
E6-1 E6-3	Modellvorstellungen	GA/PA UG	E11 K4		Wassermodell, Elektronenfluss und Energietransport im Stromkreis
SI-1 W6-6	Sicherer Umgang mit Elektrizität (II)	Demoexp.	E3 E10 B4 B5		Der Mensch als elektrischer Leiter Elektronenfälle und schnelle Hilfeleistung
E6-1 W6-4 W6-5	Wirkungen des elektrischen Stromes <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmewirkung</li> <li>Magnetische Wirkung</li> <li>Chemische Wirkung</li> </ul>	GA/PA UG Demoexp.		E1 E4 E5 K8	Glühlampe, gewendelter Draht, Kompassnadel, Galvanisieren
	Elektrische Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Parallelschaltung</li> <li>Reihenschaltung</li> <li>Wechselschaltung</li> </ul>	GA/PA UG		E1 E4 E5 K8	Glühlampen, Schalter, Kabel, Lichterkette

## Temperatur und Energie (Sonne –Temperatur – Jahreszeiten)

KzK	Inhalt	Methoden	PzK neu	Komp. vert.	Mögliche Kontexte Bemerkung
E6-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur und ihre Messung</li> <li>• Warm-Kalt-Empfindung,</li> <li>• Celsius-Skala (Bau eines Thermometers)</li> <li>• Kelvin, Fahrenheit</li> </ul>	Mindmap GA GA,SE  HA/LV/Recherche	E2, (E5), K6,  E1, E4, E5, K2 E8, E10, K3, K5, K8, E9 E6, (E9), K1, (K4), K6, B1,	E4,	Was sich mit der Temperatur alles ändert?
M6-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände im Teilchenmodell</li> <li>• Teilchenbewegung</li> </ul>	SE  LV	(E3), E5, E11, K4, B1, B8, B9	E1, E4, K1,	Wasser am Himmel  Geschwindigkeit und Temperatur
M6-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen- und Längenänderung von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern</li> </ul>	LE / SE		E1,E2,E9, E10,K1,K4	Sprinkleranlage, Feuermelder, Bimetall als Regler
E6-3 E6-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmequellen</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Wärmestrahlung</li> <li>• Wärmeströmung (warm → kalt)</li> </ul>	Recherche / HAG LE LE (SE) / LE		E6 E1, E4, E1, E4 E1, E2,E4, E10, E11,K1	Lötkolben,Kochtopf IR-Strahler, Sonne Heizung, Golfstrom
E6-3 E6-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur</li> <li>• Schutz gegen Wärmeverlust (Lebewesen)</li> <li>• Wärmedämmung (technische Anwendung)</li> </ul>	LE  Pinguinversuch  HAG		E1, E4  E1, E4, E10, E11  E6	Leben bei verschiedenen Temperaturen Kleidung  Wärmedämmung
S6-1 E6-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonne als Energiequelle</li> <li>• Sonnenstand</li> <li>• Klima / Wetter (Wasserkreislauf)</li> </ul>	LV Schülervortrag GA	B5  (B6), B10	E10, E5, K2, K4,K5,K6 (E5), E10	Orientierung am Stand der Sonne

GA: Gruppenarbeit  
SE: Schülerexperiment  
LE: Lehrereperiment  
LV: Lehrervortrag / Tafelunterricht

## Jahrgangsstufe 8

### Elektrischer Strom und Licht

Kzk	Inhalt	Methoden		vertiefend	Kontexte/Bemerkungen
S6-4 W6-5 W1-3  E6-1 SII-2	<b>Strom und Energie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Betrieb elektr. Geräte</li> <li>◆ Sicherheit elektr. Geräte</li> <li>◆ Wirkung des elektr. Stromes</li> <li>◆ Strom und Ladung</li> <li>◆ Struktur der Materie</li> <li style="padding-left: 20px;">Elektronenstrom</li> <li>◆ Energiewandler</li> </ul>	 LE FE, LV  Recherche	 E1,E2 K8,K2  B8,B9 E10 E11,K4	 E10 E1  E11,K4  E6,K4	 Geräte aus dem Haushalt    Autoelektrik
SII-5 SII-6 SII-8 S6-5 S2-7  SII-1 WII-9 WII-10	<b>Gesetze des Stromkreises</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Energie und Spannung</li> <li>◆ Ohmsches Gesetz</li> <li>◆ Reihenschaltung</li> <li>◆ Parallelschaltung</li> <li>◆ Elektroinstallation und Sicherheit im Haushalt</li> <li>◆ Energieumwandlungsprozesse</li> <li style="padding-left: 20px;">Elektromotor</li> <li style="padding-left: 20px;">Generator</li> <li style="padding-left: 20px;">Hybridantrieb</li> </ul>	 GA,SE  SE  LE,LV  FE	 E4,K6  E5,E9  M6-2  K8	 K3,K6    E11,K8  K1	 Weihnachtsbaumbeleuchtung  Sicherungen im Haushalt  Fahrraddynamo
W6-1  W1-6  SI-6	<b>Licht an Grenzflächen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wahrnehmen von Licht</li> <li>● Reflexion</li> <li>● Streuung</li> <li>● Brechung</li> <li>● Spiegelbilder</li> <li>● Optische Linsen</li> </ul>	 LE,FE GA,SE LE  HA SE,LE	 B9,E1 E2,E5  E5	 K1 E4  K6,K2	 Beleuchtung im Fußballstadion  Spiegel beim Auto Kamera, Mikroskop, Fernrohr
	<b>Farben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zerlegung des weißen Lichts</li> </ul>	 LV,LE	 B9	 	 Regenbogen

## Jahrgangsstufe 9

### Kraft, Druck, mechanische und innere Energie

KzK	Inhalt	Methoden	PzK neu	PzK vertieft	Mögliche Kontexte Bemerkung
WII-2	◆ Geschwindigkeit	LE	E1, E4, E9	B1 E1, E6, E10 E1, E6, E10 K4, K6	schnell und langsam Geschwindigkeit in Natur und Technik Messungen mit Ultraschall Beschleunigen und Bremsen Informationen aus Diagrammen entnehmen
WII-1 WII-2	◆ Kraft als vektorielle Größe	LE		E1 E1 E1, E4, E5, E9 E4, E5, E11, K6	die Masse die Kraft Kraftmessung Verformung durch Kräfte
WII-6	● Gewichtskraft und Masse	SE		E4, E5, E11, K6	Gewichtskraft
WII-3	● Zusammenwirken von Kräften ● Hebel und Flaschenzug	LE SE		E4, E5, E9 E1, E8 E1 E6, E10, E11, K6 E6, E10, E11, K6	Wirken mehrerer Kräfte Kraft und Gegenkraft Kräftegleichgewicht Klettern mit Seil und Rollen Hebel
EII-7 EII-2	● Mechanische Arbeit und Energie ● Energieerhaltung	LE LE		E1, E2, E4, E5 E3, E4, E5, E6 E3, E4, E5 E8, E9, E10, E11	Experimente zu mechanischer Arbeit, Energie und Leistung und Energieerhaltung
EII-1 EII-3 EII-4 EII-5 EII-8 EII-9 EII-10	● Energieumwandlungen	LE Referate		K1, K4, K6, K8, B1, B2, B10	z.B. Kraftwerkstypen ...

GA: Gruppenarbeit  
SE: Schülerexperiment  
LE: Lehrerexperiment  
LV: Lehrervortrag / Tafelunterricht

## Kraft, Druck, mechanische und innere Energie

KzK	Inhalt	Methode n	PzK neu	PzK vertieft	Mögliche Kontexte Bemerkung
WII-4 WII-5	◆ Druck	LE		E1, E4 E1, E4, E5 B7, B8, B9 E1, E3, E4, E6, E10, E11 E1, E3, E4, E5, E9, E10	der Auflagedruck Druck in Flüssigkeiten der Schweredruck Druckphänomene im Alltag und in der Technik Druck in Gasen
WII-5	◆ Auftrieb in Flüssigkeiten	SE		E1, E3, E4, E5, K6 E1, E2, E3, K6  E4, E5, E6, E10, K6,	Experimente zum Auftrieb Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen Messung des Blutdrucks
EII-6 EII-7	◆ Innere Energie	SE  LV  LV  Referat Referat Referat  Referat		E4, E5  E6, E7  E11, K6  E11, K8 E11, K8 E11, K8  E11, K8, B6	Experimente zur Inneren Energie Modelle zur Inneren Energie Berechnung der Inneren Energie Wärmekraftmaschinen die Warmwasserheizung Arbeit aus heißem Dampf- die Geschichte der Dampfmaschine Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären

GA: Gruppenarbeit  
 SE: Schülerexperiment  
 LE: Lehrerexperiment  
 LV: Lehrervortrag / Tafelunterricht

## Jahrgangsstufe 9 - Fortsetzung

### Radioaktivität

KzK	Inhalt	Methoden	PzK neu	PzK vertieft	Mögliche Kontexte Bemerkung
		brainstorming			Bilder/Video: Reaktorunfall-Tschernobyl Radioaktivität v. Stoffen aus Haushalt/Garten
M II-2	Aufbau der Atome	SV		E5,E6,E11,K7	Folie, Modelle
M II-2	Entstehung der Atommodelle	StGr/ExpGr		E3,E5,E6,E7,K3, K5,K6,K7,B9	u.a. Internetrecherche
W II-7 W II-8	Ionisierende Strahlung	LE		E1,E2	Nebelkammerspuren
M II-4	Strahlungsarten	SE GA		E4,E5,E8,E9,K1, K2,K4,K7	Exp. zum B-Feld, Auswertung von Nebelkammeraufnahmen vom CERN/DESY
M II-2	Aufbau des Atomkerns	CM		E5,E6,E7,	Vorlage, Nuklidkarte
M II-4	Reichweite radioakt. Strahlung	SE/GA		E1,E4,E5,E9,K1, K2,K3,K6	Experimente mit unterschiedlichen Absorbern
M II-4	Zerfallsgesetz	LE		E1,E9,E11	Isotopengenerator
M II-4	Zerfallsreihen	LV		E7,E9	Nuklidkarte

GA: Gruppenarbeit  
 SE: Schülerexperiment  
 LE: Lehrerexperiment  
 LV: Lehrervortrag / Tafelunterricht  
 SV: Schülervortrag  
 CM: Clustermethode  
 StGr: Stammgruppe  
 ExpGr: Expertengruppe



## Radioaktivität

KzK	Inhalt	Methoden	PzK neu	PzK vertieft	Mögliche Kontexte Bemerkung
W II-8	Risiken und Nutzen radioaktiver Strahlung	LV Referate Videofilm		E6,E7,E10,K1,K7, K8,B1,B3,B10	Strahlentherapie, Castor-Transporte, Atomwaffentests, u.w.
M II-5	Kernspaltung / Kernfusion	Referate		E5,E6,E7,E11,K4, K5,K6,K8,B4,B6, B9,B10	Reaktortypen, Tokamak, Laserfusion,
M II-5	Energieerzeugung der Sonne			s.o.	Lebensweg der Sonne, H-R-Diagramm

GA: Gruppenarbeit  
 SE: Schülerexperiment  
 LE: Lehrerexperiment  
 LV: Lehrervortrag / Tafelunterricht  
 SV: Schülervortrag  
 CM: Clustermethode  
 StGr: Stammgruppe  
 ExpGr: Expertengruppe

## Curriculum Profilklassse „Naturwissenschaften“ - Physik

### Jahrgangsstufe 7

Inhaltsfelder	Kontexte	Methode
Licht und Schall		
Lichtausbreitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung</li> <li>• Absorption</li> <li>• Reflexion</li> </ul>	Besuch der „Phänomena“ in Lüdenscheid  Sicher im Straßenverkehr	SE LE GA
Schatten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kern- und Halbschatten</li> <li>• Lochkamera</li> <li>• Licht und Schatten im Weltraum</li> </ul>	z.B.: Projekt im Zusammenarbeit mit Mathematik Messen des Erdradius nach Erathostenes	Recherche SE LE GA
Sprechen und Hören <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohren und Gehör</li> <li>• Vibration und Töne</li> <li>• Reflexion von Schall</li> <li>• Schall und Schwingungen</li> <li>• Tonhöhe</li> <li>• Ausbreitungsgeschwindigkeit</li> <li>• Die Ordnung der Töne</li> </ul>	Musikinstrumente   Projekt: Lärm- selbst erforscht Take care of your ears- Unterrichtsbausteine	LE SE Recherche LV GA

### Jahrgangsstufe 9

Inhaltsfelder	Kontexte	Methode
Erneuerbare Energien		
Sonnenenergie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestrahlungsstärke verschiedener Lichtquellen</li> <li>• Die Solarzelle als Energiewandler</li> <li>• Abschattung</li> </ul>	Schaltung von Solarzellen  Nachbildung eines Tagesganges	SE LV GA Recherche  z.B. Experimentiertage am kitz.do Einsatz der Energiekoffer der Elektromark Hagen
Solarthermie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau einer einfachen Solarthermieanlage</li> <li>• Modell Solardusche</li> </ul>		Experimentiertag am kitz.do Besuch des Schülerlabors der RUB
Windenergie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Windenergie</li> <li>• Ausgangsleistung einer Anlage in Abhängigkeit von der Flügelform</li> <li>• Ausgangsleistung einer Windkraftanlage in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit</li> </ul>	Geschichte der Windenergie  Einordnung von Windstärken  Windmühle und Auftrieb	Experimente am kitz.do LV SE  LV

Auf den folgenden Seiten finden Sie das Curriculum für die Sekundarstufe II.

	Sachbereich und Themen	Kontext	Methoden
EF 1.Hj.	<p align="center"><b>Sachbereich Mechanik</b></p> <p><b>1. <u>Kinematik und Dynamik des Massenpunktes</u></b></p> <p>1.1. <u>Beschreiben von Bewegungen:</u> Gesetze der gleichförmigen und der gleichmäßig beschleunigten Bewegung,</p> <p>1.2. <u>Ursache von Bewegungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Träge Masse, Trägheitssatz,</li> <li>• Kraft, Grundgleichung der Mechanik</li> <li>• Zusammengesetzte Bewegungen: Fallbewegung, waagerechter Wurf (evt. Wurfbewegung)</li> <li>• Bezugssysteme, Inertialsysteme</li> </ul> <p><b>2. <u>Energie und Arbeit</u></b></p> <p>2.1. <u>Mechanische Energie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Begriff von Arbeit und Energie</li> <li>◆ Kinetische und potentielle Energie, Spannenergie</li> </ul>	<p><b><u>Teilnahme am Straßenverkehr</u></b></p> <p>Beschleunigungen aus dem Stand und der Bewegung, Bremsen, Faustformel der Fahrschulen bei Überholvorgängen</p> <p><b><u>Physik und Sport</u></b></p> <p>Kugelstoßen, optimaler Abflugwinkel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fahrbahn oder Luftkissentischexperimente</li> <li>◆ Demonstrationsexperimente</li> <li>◆ Schülerübungen (z.B. Rollenfahrbahn)</li> <li>◆ Computereinsatz (computerunterstütztes Messen, und Auswerten, Nutzen von Simulationsprogrammen)</li> <li>◆ Erstellen von Diagrammen</li> <li>◆ Experimentelle Untersuchung der Kreisbewegung</li> <li>◆ Lernen lernen: Präsentationstechniken (Referate mit Power Point, Plakate) Mitschreibtechniken Farbliche Kodierung der Mitschriften</li> </ul>
2.Hj.	<p>2.2 <u>Erhaltungssätze</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Impuls</li> <li>• Impulserhaltung</li> <li>• Stoßvorgänge</li> </ul> <p>2.3 <u>Fakultativ:</u> <u>Kreisbewegung und Gravitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisbewegung</li> <li>• Keplersche Gesetze</li> <li>• Gravitationsgesetz</li> <li>• Weltraumfahrt</li> </ul>	<p><b><u>Physik in der Freizeit</u></b></p> <p>Billard und Stoßvorgänge Riesenrad, Karussell und Schiffsschaukel</p> <p><b><u>Physik und Gesellschaft</u></b></p> <p>Himmelsmechanik (Galileo, Kepler) Inertialsysteme</p> <p><b><u>Weltraumfahrt</u></b></p> <p>Planeten- und Satellitenbewegung</p>	<p>Eigene Formelsammlung erstellen</p>

**Eingeführte Lehrwerke:** Impulse Physik Oberstufe, Klett-Verlag; Dorn-Bader Physik, Schroedel-Verlag

**Hinweise für die Qualifikationsphase:**

- ◆ Grundsätzlich richtet sich die Auswahl und Gewichtung der einzelnen Inhalte nach den „allgemeinen Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe“ der Landesregierung NRW (siehe <http://www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=22>).
- ◆ Im Leistungskurs werden die einzelnen Inhalte vertieft unterrichtet.

	Sachbereich und Themen	Kontext	Methoden
<b>Q1</b> <b>1.Hj.</b>	<u><b>Sachbereich Elektrik / Mechanik</b></u> <b>1. Ladungen und Felder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Die elektrische Ladung</li> <li>◆ Das elektrische Feld, homogenes Feld eines Kondensators, Feldlinienbilder</li> <li>◆ Elektrische Feldstärke</li> <li>◆ Spannung und Potential im elektrischen Feld</li> <li>◆ Arbeit und Energie im elektrischen Feld</li> <li>◆ Kapazität</li> <li>◆ Kondensatorschaltungen</li> <li>◆ Auf- und Entladen eines Kondensators</li> <li>◆ Radialfeld</li> <li>◆ Milikan-Versuch</li> <li>◆ Freie Elektronen im elektrischen Feld</li> </ul> <b>2. Magnetische Felder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Feldlinienbilder</li> <li>◆ Lorentzkraft</li> <li>◆ Magnetische Flussdichte</li> <li>◆ Hall-Effekt</li> <li>◆ Massenbestimmung des Elektrons</li> <li>◆ Wien-Filter; Massenspektrograph</li> </ul>	<u><b>Auf der Suche nach der Elementarladung</b></u> Vorstellung von Elektronen, Erzeugung von Feldern durch elektrische Ladungen, Kräfte auf Ladungen, Bestimmung der Ladung des Elektrons)  <u><b>Hat das Elektron eine Masse?</b></u> Ablenkung von Elektronen im magnetischen Feld, Masse des Elektrons  <u><b>Das Magnetfeld in Natur und Technik</b></u> Magnetfeld der Erde, Stromleitung in Metallen, Magnetfeldmessungen, Wirbelstrombremse	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lernen lernen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung physikalischer Texte</li> <li>- Erstellen von Mind Maps</li> </ul> </li> <li>◆ Analogiebetrachtungen</li> <li>◆ Experimente (SV oder LD):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Milikan Versuch</li> <li>- Stromwaage</li> <li>- Fadenstrahlrohr</li> </ul> </li> </ul>
<b>2.Hj.</b>	<b>3. Induktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Induktion durch Flächenänderung</li> <li>◆ Induktion durch B-Feldänderung</li> <li>◆ Lenz'sche Regel</li> <li>◆ Selbstinduktion</li> <li>◆ Ein- und Ausschaltvorgang bei einer Spule</li> <li>◆ Energie des Magnetfeldes</li> <li>◆ Erzeugung von Wechselspannung</li> <li>◆ Zeigerdiagramm</li> <li>◆ (LK: Kondensator und Spule im Wechselstromkreis)</li> </ul> <b>4. Mechanische Schwingungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Erarbeitung der Grundkenntnisse von Schwingungen an Beispielen von mechanischen Schwingungen</li> <li>◆ Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen,</li> <li>◆ harmonische Schwingung,</li> </ul>	<u><b>Wandlung und Verteilung elektrischer Energie</b></u> Erzeugung von Spannung, Wechselstrom, Energieversorgung  <u><b>Menschliches Hören und Wahrnehmen von Schall</b></u> Entstehung von Schall, Ausbreitung und Überlagerung, Schalldämpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spulen</li> <li>◆ Bilden von physikalischen Wirkungsketten</li> <li>◆ Schülerexperimente, Erstellung von Versuchsprotokollen</li> </ul>

	◆ gekoppelte Schwingungen (Überleitung zu mechanischen Wellen)		
--	--	--	--

	Sachbereich und Themen	Kontext	Methoden
<b>Q2</b> <b>1.Hj.</b>	<p><b>1. Mechanische Wellen</b></p> <p>Entstehung und Ausbreitung von Transversalwellen und Longitudinalwellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Grundlagen und Grundgrößen,</li> <li>◆ Huygensches Prinzip,</li> <li>◆ Interferenz von Wasserwellen,</li> <li>◆ Beugung, Reflexion und Brechung von Wasserwellen</li> </ul> <p><b>2. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Wellentheorie des Lichts</li> <li>◆ Doppelspalt, Einfachspalt und Gitter</li> </ul> <p><b>3. Quantenphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Dualismus Welle-Teilchen: Photoeffekt und Gegenfeldmethode</li> <li>◆ H-Bestimmung</li> <li>◆ Compton Effekt (LK)</li> <li>◆ Materiewellen</li> <li>◆ Bragg'sche Bedingung</li> </ul> <p><b>4. Atomphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Atommodelle</li> <li>◆ Franck-Hertz Versuch</li> <li>◆ Röntgenstrahlung</li> </ul> <p><b>5. Kernphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ionisierende Strahlung</li> <li>◆ Radioaktiver Zerfall</li> <li>◆ Nachweisverfahren radioaktiver Strahlung</li> <li>◆ Zerfallsgesetz, Zerfallsreihen</li> <li>◆ Strahlungsgrößen</li> </ul>	<p><b><u>Physik und Medizin / Musik</u></b></p> <p>Beispielsweise: Funktion von Musikinstrumenten, Funktion des menschlichen Gehörs, Anwendung des Ultraschalls in der Medizin</p> <p><b><u>Informationsübertragung durch elektromagnetische Wellen</u></b></p> <p>Einsatz von Computersimulationen beim Welle-Teilchen-Dualismus</p> <p><b><u>Physik und Geschichte</u></b></p> <p>Vom Photoeffekt zum Photonenmodell</p> <p>Anwendbarkeit und Grenzen physikalischer Modellvorstellungen</p> <p>Erkenntnisse über den Atomkern, von der klassischen Vorstellung zur Quantenphysik</p> <p><b><u>Biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Planung, Durchführung, Auswertung und Modifikation von Experimenten, Analogiebetrachtungen,</li> <li>◆ Einsatz von Animationen aus dem Internet zur Veranschaulichung von elektromagnetischen Wellen,</li> <li>◆ selbständige Erarbeitung von Informationen zur historischen</li> <li>◆ Entwicklung der Nachrichtentechnik und Funktionsweise der Rundfunkübertragung und zur biologischen Wirkung elektrischer und magnetischer Felder (Elektromog)</li> <li>◆ Mikrowellen</li> <li>◆ C Methode 14</li> </ul>
	<p><b>6. Relativitätstheorie (Nur LK)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und Konsequenzen (Michelson-Experiment),</li> <li>◆ Relativistische Kinematik und relativistischer Impuls</li> <li>◆ Äquivalenz von Masse und Energie</li> </ul>	<p><b><u>Spezielle relativistische Phänomene</u></b></p> <p>z.Bsp.: Die Relativität der Gleichzeitigkeit, Zwillingsparadoxon, Science-Fiction und Physik, GPS Systeme</p>	

## **Leistungsbewertungskonzept Physik**

Da erfolgreiches Lernen kumulativ ist, sind Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf gerichtet, grundlegende Kompetenzen, die an den vorangegangenen Jahren erworben wurden, wiederholt anzuwenden.

Beide Kompetenzarten (prozess- und konzeptbezogene Kompetenzen), gehen gleichwertig in die Bewertung ein. Die diesbezüglichen Beobachtungen der Lehrkräfte erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Unterrichtsbeiträge der Schüler. Diese Beiträge werden in mündlichen, schriftlichen und praktischen Formen erbracht.

### **Grundsätze**

- Die Beurteilungskriterien müssen zu Beginn des Schulhalbjahres und / oder vor Beginn der Unterrichtseinheit klar gemacht werden
- Beurteilbar sind der Prozess, das Produkt und/oder die Präsentation

### **Sekundarstufe I**

Die Note setzt sich aus den Einzelleistungen im Bereich der sonstigen Mitarbeit zusammen. Hierzu gehören:

- Beiträge zur Beschreibung, Erklärung und Beurteilung physikalischer Probleme, Sachverhalte und Zusammenhänge im Unterrichtsgespräch,
- Referate
- Schriftliche Übungen,
- Mitarbeit bei Experimenten und in Gruppenarbeitsphasen,
- Auswertung von Experimenten und Anfertigung von Protokollen, sinnvolle Unterrichtsmitschriften / Heftführung,
- Präsentation der Hausaufgaben.

Insgesamt hat sich folgende Gewichtung in der Leistungsbewertung bewährt:

Die zu bewertende Leistung bilden kontinuierliche mündliche Beiträge im Klassenverband- und im Gruppenunterricht, das Experimentierverhalten, schriftliche Übung(en), mündliche Stundenzusammenfassungen vor der Klasse, Referate, Präsentation der Hausaufgaben an der Tafel und die Heftführung in die Bewertung ein.

Dabei müssen nicht alle Leistungsbereiche in einem Schuljahr abgedeckt werden.

Beurteilungskriterien sind hierbei u.a.:

- sachgerechtes Diskutieren und Argumentieren,
- Klarheit der Gedankenführung,
- angemessene Fachsprache,
- sachliche Richtigkeit und Vollständigkeit,
- Grad der Selbständigkeit und Komplexität sowie
- erfolgreiches Experimentieren.

Für die mündlichen und schriftlichen Leistungsbewertungen ist das nachfolgende Kriterienraster verbindlich.

### Kriterien der Notengebung

Beurteilung der sonstigen Mitarbeit:

Note	Klassengespräch Die Schülerin, der Schüler...	Gruppenarbeit Die Schülerin, der Schüler ...
1	- wirkt maßgeblich an der Lösung des Problems einer Stunde mit, indem sie/er theoretische Kenntnisse und besondere Ideen einbringt.	- wirkt maßgeblich an der Planung, Durchführung und Ausarbeitung der Gruppenarbeit mit und bringt dabei ihre/seine theoretischen Kenntnisse sowie besondere zielführende Ideen ein.
2	- gestaltet das Unterrichtsgespräch durch eigene Beiträge und Antworten auf anspruchsvollere Fragen mit.  bringt dabei auch Ergebnisse aus früheren Stunden des Schuljahres ein.  - kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis ausführlich wiedergeben.	- wirkt maßgeblich an der Planung, Durchführung und Ausarbeitung der Gruppenarbeit mit (auch einfache Arbeiten).  - gestaltet die Ausarbeitung aufgrund ihrer/seiner theoretischen Kenntnisse mit und kann die Vorgehensweise in der Gruppe begründen.
3	- bringt zu einfachen Fragestellungen des Unterrichts Beobachtungen, Beispiele u.A. angemessen ein.  - beteiligt sich ggf. an der Gestaltung des Tafelanschriebs und hat ihn vollständig im Heft.  - kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis ausführlich wiedergeben.	- beteiligt sich an einfachen Arbeiten.  - beteiligt sich an der Organisation und Durchführung der Arbeit.  - erstellt die Ausarbeitung in Zusammenarbeit mit der Gruppe.
4	- verfolgt weitgehend passiv das Unterrichtsgeschehen, kann aber auf Rückfragen fachlich richtig antworten  - übernimmt Tafelanschriften vollständig ins Heft.  - kann am Ende der Stunde den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis hinreichend, ggf. mit Hilfen, wiedergeben.  - kann wesentliche Inhalte der letzten Stunden wiedergeben.	- beteiligt sich an einfachen Arbeiten  - hat am Ende eine Mitschrift im Heft.  - kann den Verlauf der Arbeitsphase und die Auswertung hinreichend, ggf. mit Hilfen, erklären
5	- ist über eine längere Zeit hinweg	- beschäftigt sich während der Arbeit



	unaufmerksam.	anderweitig.
	- schreibt nur unvollständig mit.	- hat die Ausarbeitung nur lückenhaft übernommen.
	- kann den Verlauf der Überlegungen und das Ergebnis trotz Hilfen nicht angemessen wiedergeben.	- ist nicht in der Lage, den Verlauf der Arbeitsphase und die Auswertung zu erklären
6	- folgt dem Unterricht nicht und verweigert die Mitarbeit	- verweigert die Mitarbeit

## Sekundarstufe II

Für Schüler(innen), die das Fach Physik gewählt haben, setzt sich die Zeugnisnote zu 50% aus der zusammengesetzten Note aus dem schriftlichen Bereich und zu 50% aus der zusammengesetzten Note der beiden Quartalsnoten der sonstigen Mitarbeit zusammen.

Im schriftlichen Bereich können Klausuren ggf. in Form einer Facharbeit erbracht werden.

Bei Klausuren gilt folgende Einteilung der Notenskala:

- Unter 20% der erreichten Punktzahl wird die Note „ungenügend“ vergeben.
- Ab 40% der erreichten Punktzahl wird die Note „ausreichend“ vergeben.
- Die weiteren Notenstufen werden gleichmäßig verteilt.

In Klausuren können folgende Aufgabenarten – auch vermischt – vorkommen: Bearbeitung eines Demonstrationsexperimentes, Durchführung und Bearbeitung eines Schülerexperimentes sowie Bearbeitung eines begrenzten physikalischen Problems anhand fachspezifischer Materialien (Versuchsbeschreibungen nicht durchgeführter Experimente, Texte, Messwerte, Graphen o.ä.). Jede Klausur enthält auch einen quantitativen Anteil; reine „Rechenklausuren“ mit physikalischen Größen werden nicht gestellt.

Facharbeiten: Die Facharbeit ersetzt eine Klausur im zweiten Halbjahr der Q1. Die Themenwahl bleibt dem Schüler in der Absprache mit der jeweiligen Lehrkraft überlassen. Bei der Erstellung der Arbeit müssen die schulspezifischen Regelungen der FHS berücksichtigt werden. Außerdem werden der Leistungsbewertung folgende Aspekte zugrunde gelegt:

### 1. Formale Aspekte

- Äußere Form
- Lesbarkeit
- Gliederungssystem
- Vollständiger Literatur- und Quellennachweis (Digitale Quellen dürfen nicht den Hauptanteil ausmachen. Vom Nutzer veränderbare Internetlexika sind keine verlässliche, wissenschaftliche Quelle.)
- Ausdruck, Rechtschreibung, Grammatik, Zeichensetzung.

### 2. Methodische Aspekte

- Logischer Aufbau ohne Sprünge, Lücken im Argumentationsgang

- Bezüge zwischen Einleitung, Hauptteil und Schlussteil
- Fachsprache
- Erklärung von Fachbegriffen
- Fachspezifische Methoden (z.B. Beweis, Experiment)
- Veranschaulichungen
- Absicherung durch Quellenbelege
- Klare Trennung von Daten/Fakten und persönlicher Meinung/Wertung

### 3. Inhaltliche Aspekte

- Korrekte Erfassung der Themenstellung, Themenbezug
- Überzeugende Zitatauswahl
- Verknüpfung verschiedener inhaltlicher Aspekte
- Textliche Erläuterung der eingebundenen Tabellen, Diagramme,...
- Schlüssige Auswertung
- Kritische Reflexion

### 4. Sonstige Aspekte

- Vorbesprechungen
- Kreativität bei der Arbeitsplanung von Experimenten
- Problemlösung
- Engagement
- Eigenständigkeit

Die Note der sonstigen Mitarbeit setzt sich aus den Einzelleistungen in folgenden Bereichen zusammen. Hierzu gehören:

- Unterrichtsbeiträge einschließlich mündlicher Stundenzusammenfassungen,
- Referate
- schriftliche Übungen
- Mitarbeit bei Experimenten und in Gruppenarbeitsphasen,
- Auswertung von Experimenten und Anfertigung von Protokollen,
- sinnvolle Unterrichtsmitschriften /Heftführung,
- Präsentation der Hausaufgaben.

Die Beurteilungskriterien für die hier erbrachten Leistungen orientieren sich an den schon für die Sekundarstufe I erläuterten Aspekten.

### 2.3.21 Informatik

Das Fach **Informatik** wird an der Friedrich-Harkort-Schule seit 1979 unterrichtet: zunächst nur in Form von Grundkursen der Sekundarstufe II, später auch im Bereich der Mittelstufendifferenzierung und für einige Jahre auch in Leistungskursen. Seit 1979 hat sich die technische Ausstattung der Schule von einigen PCs des Typs Commodore 2001 über vernetzte Commodore-Rechner und schließlich ein PC-Netzwerk bis zum gegenwärtig installierten Intranet mit mehreren Servern, 2012 angeschafften Client-PCs und Internet-Anbindung entwickelt. Aktuell wird das Fach Informatik im Wahlpflichtbereich II der Jahrgangsstufen 8 und 9 mit zwei Wochenstunden und in Grundkursen der Oberstufe dreistündig unterrichtet.

#### **Besonderheiten des Faches**

Informatik kann als junge Disziplin nicht auf eine lange Tradition zurückblicken. Das Verständnis von Aufgaben, Gegenständen und Methoden dieses Faches beginnt sich erst seit einigen Jahren zu festigen: Informatik versteht sich als Wissenschaft, Technik und Anwendung der systematischen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen, insbesondere mit digitalen Datenverarbeitungsanlagen. Neben Theorie, Methodik, Analyse und Konstruktion von Anwendungen wird auch die Reflexion der Auswirkungen Gegenstand der Informatik. Neben den Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweisen von Anwendersoftware, die exemplarisch erarbeitet werden, bieten sich vielfältige Möglichkeiten verschiedenste Themen mit Hilfe des Rechners neu einzuführen. Die Schüler sollen mit Hilfe des Computers Algorithmen zur Lösung bedeutender Probleme erlernen. Dazu werden die Schüler in grundlegende Techniken des Programmierens eingewiesen. Dabei werden grundlegende mathematische Kenntnisse vermittelt, die in der Rechnerarchitektur ihre Anwendung finden und nicht im „Regelunterricht Mathematik“ gelehrt werden. Andererseits unterstützen Kenntnisse der Mathematik aus dem „Regelunterricht Mathematik“ die Einführung vieler informationstechnischer Problemstellungen, wie sie z.B. bei Netzwerktechnologien oder Programmentwicklungen eine entscheidende Rolle spielen. Stets steht die Arbeit mit dem Rechner und dem Netzwerk im Vordergrund.

#### **Ziele / Kompetenzen**

Im **Differenzierungsbereich** Informatik sollen die Schüler sowohl mit grundlegenden Konzeptionen der Rechnertechnologie und -anwendung vertraut gemacht werden als auch mathematisch-logische Fertigkeiten mit Bezug zur Informatik erwerben.

#### **Inhalte**

##### **Themen im Differenzierungskurs Informatik 8/ 9**

Umgang mit Software (Anwenderprogrammen)

Dateiverwaltungs-, Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationssysteme sollen zur Lösung anwendungsbezogener Aufgaben genutzt werden. Beispielsweise könnten folgende Themen angesprochen werden:

- Organisation eines Betriebes
- Aufstellung und Auswertung eines Fragebogens
- Simulation des Bevölkerungswachstums

Mögliche Inhalte sind:

- Nutzung von Textverarbeitungssystemen
- Nutzung von Tabellenkalkulationssystemen
- Graphische Darstellung von Daten
- Nutzung von Dateiverwaltungssystemen/Datenbanken
- Nutzung vernetzter Informations- und Kommunikationssysteme

Funktionsweise von Software

Die in diesem Halbjahr vorgesehenen Inhalte betreffen den Bereich „Methoden der Softwareentwicklung“, Schwerpunkte sind hier: Grundlagen von HTML, Erstellung einer eigenen

## Homepage sowie Nutzung von HTML-Quelltexteditoren

Mögliche Inhalte sind

Einführung in die Robotik und die Programmierumgebung Scratch oder LOGO

Anhand von LegMindstorms (NXC) werden die Schüler in die Grundlagen der Regelungstechnik und deren technische Umsetzung im Bereich der Robotik eingeführt.

Um den Schülern einen ersten Einblick in die objektorientierte Programmierung zu geben, können die Schüler in Scratch Miniwelten zeichnen bzw. aus vorhandenen Materialien zusammenstellen. Diesen Objekten können dann Programme bzw. Skripte zugeordnet werden, die ihr Verhalten beschreiben. Die Programmierung erfolgt ausschließlich mit visuellen Elementen. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung algorithmischer Konzepte, syntaktische Probleme werden umgangen.

- Einführung in die Programmierung mit LOGO

Mit Hilfe der Programmiersprache LOGO werden Aufgabenstellungen mittels typischer Methoden der Informatik (sogenannter algorithmischer Verfahren) gelöst. In LOGO werden z. B. mit Hilfe eines elektronischen Igels (Zeichenstift) Grafiken erstellt und Simulationen (z.B. überlagerte Bewegungen) durchgeführt.

Funktionsweise von Hardware; Prozessdatenverarbeitung

In diesem Themenschwerpunkt geht es darum, zu verstehen, wie ein Computer arbeitet und auf welchen technischen oder mathematischen Grundlagen seine Fähigkeiten beruhen. Was ist z.B. ein Bit? Wie werden Informationen digital dargestellt? Die Schüler sollen einen ersten Einblick in die Funktionsweise von Hardware erhalten. Die Vertiefung bleibt dem Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe vorbehalten.

Themen sind hier:

Dualsystem, Funktion und Aufbau von Gatterschaltungen, Addition von Dualzahlen, Schaltnetze und einfache Schaltwerke.

Softwareprojekte und -simulationen

Anhand der für dieses Halbjahr benannten Inhalte werden die Bereiche „Methoden der Softwareentwicklung“ und „Simulation“ behandelt. Es sollen im Rahmen von Projekten die in den vorangegangenen Halbjahren erworbenen Kenntnisse im algorithmischen Bereich vertieft werden. Dazu kann auch die Vorstellung einer Präsentation (hier Power Point o.ä.) gehören.

So ist es denkbar, ein größeres Softwareprojekt wie einen Vokabel- oder Rechentrainer oder auch ein Spielprogramm zu entwickeln, in kleineren Teams zu realisieren (Benutzeroberfläche, Eingaberoutinen, logische Teile usw.), zu präsentieren und zu dokumentieren. Alternativ könnte auch mit Hilfe des ER-Modells die Modellierung einer Betriebs-Situation erfolgen und in ein Datenbanksystem übertragen werden.

Zur Simulation dient die Simulations- und Modellbildungssoftware Dynasys:

- Beschreibung von Wachstumsvorgängen u.ä.
- Simulation in der Biologie, Ökonomie, Medizin oder Physik
- Modelle der Bevölkerungsentwicklung ...

Mit Dynasys lassen sich relativ komplexe Zusammenhänge mit Hilfe einer grafischen Beschreibung modellhaft formulieren und simulieren.

## **Informatik in der Einführungs- und Qualifikationsphase**

Der Informatikunterricht der **Sekundarstufe II** (Einführungs- und Qualifikationsphase) vermittelt die obligatorischen Inhalte des Fachcurriculums (Kapitel 2.3.1, Seite 23 ff.) in einer objektorientiert angelegten Unterrichtssequenz.

Mit Hilfe der Programmierumgebung DELPHI (oder JAVA) und deren Klassenbibliothek und gegebenenfalls Alice o.ä. im Vorlauf wird das Konzept der ereignisorientierten Programmierung erweitert und vertieft. Die Schüler/-innen wenden sowohl Strukturierungskonzepte, die Kontrollfunktionen und Datentypen als auch Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung auf klassische Probleme der Algorithmik an.

Im Weiteren wird die objektorientierte Programmierung und Analyse (OOA/OOP) vertieft fortgeführt. Insbesondere werden höhere Datenstrukturen wie Listen und Bäume, aber auch Untersuchungen im algorithmischen Bereich thematisiert.

Unabhängig vom gewählten Sprachparadigma ist die Behandlung maschinennaher Konzepte wie z.B. des Konzepts des Von-Neumann-Rechners, des Compilerbaus, Funktionen der Systemsoftware oder anderer technischer Prinzipien. Der Unterricht führt schließlich zu ausgewählten Gebieten der theoretischen Informatik wie logisch-technischer Grundlagen sowie der logischen Programmierung (PROLOG) und Aspekten der Automatentheorie und der formalen Sprachen.

Die im Zuge des expandierenden Internets bedeutsamen Netzstrukturen ergänzen den Informatik-Unterricht.

### **Unterrichtssituation**

Wir haben an der FHS zwei Rechnerräume mit Beamerausstattung und je 14 Arbeitsplätzen, an denen die Schülerinnen und Schüler in der Regel in Zweiergruppen arbeiten. Unsere PCs sind in ein Netzwerk integriert und besitzen Internet-Zugang.

### **Voraussetzungen**

Wir verwenden an der FHS das Paket Office 2000 von Microsoft, alternativ die freie und deshalb kostenlose Bürosoftware Open Office (<http://de.openoffice.org>). Die ansonsten verwendete Software ist Freeware und somit den Schülern zugänglich.

## Leistungsbewertungskonzept Informatik

Das Fach wird zur Zeit als Grundkursfach und in der Mittelstufendifferenzierung angeboten.

Grundkurse JS 10 bis JS 12:

Je nach Wahl der Schülerin bzw. des Schülers werden zwei Klausuren pro Halbjahr geschrieben. Die Arbeitszeit der Klausuren beträgt zwei Unterrichtsstunden in der JS 10/11 oder 3 Stunden in der JS 12.

Zentraler Bestandteil des Informatikunterrichts ist die praktische Umsetzung des Gelernten in Programme, die meistens in der Programmiersprache Delphi am Rechner implementiert werden. Alternativ können Simulationsprogramme zum Einsatz kommen. Dabei ist die Fehlersuche durch Umgang mit Informations- und Hilfesystemen ein wesentlicher Punkt bei der praktischen Umsetzung.

Die projektorientierte Arbeit ist ein weiteres zentrales Merkmal im Informatikunterricht. Folgende Punkte sind dabei angemessen zu berücksichtigen:

Das Gesamtergebnis der Gruppe,

Die Aufteilung des Projektes sowie die Absprache von Schnittstellen,

Kontrolle und Tests der Individualleistungen sowie die sachgerechte Integration,

Überblick über das Gesamtprojekt für alle teilnehmenden Schüler,

Die Fähigkeit des Einzelnen, Teilergebnisse der Gesamtgruppe vorzutragen.

In jedem Halbjahr kann eine schriftliche vorher angekündigte Übung von maximal 30 Minuten zu einer unmittelbar vorausgegangenen Unterrichtseinheit geschrieben werden.

Die (optionalen) Klausuren enthalten neben bekannten Unterrichtsinhalten auch Anwendungsaufgaben wie die Formulierung oder Analyse von Prozeduren und weiterführende Problemstellungen, die selbstständige Leistungen erfordern.

Differenzierung JS 8 und JS 9:

Die Schülerinnen und Schüler schreiben 2 einstündige Kursarbeiten pro Halbjahr. Schriftliche Tests sind nicht vorgesehen.

Die Leistungsbewertung im Fach Informatik orientiert sich an den Grundsätzen der Leistungsbewertung, die im Schulgesetz Nordrhein Westfalen festgelegt sind:

1. Die Leistungsbewertung soll über den Stand des Schülers Aufschluss geben; sie soll auch Grundlage für die weitere Förderung der Schülerin oder des Schülers sein.
2. Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Grundlage der Leistungsbewertung sind alle von der Schülerin oder dem Schüler im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ und im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erbrachten Leistungen.

Beide Beurteilungsbereiche sind angemessen zu berücksichtigen.