



Europäische Schulen

Büro des Generalsekretärs  
Abteilung für pädagogische Entwicklung

Ref.:2010-D-601-de-2

Orig.: FR

# **S6P3** MATHEMATIKLEHRPLAN 6. SCHULJAHR SEKUNDARSTUFE

## **Basiskurs 3 Stunden/Woche**

---

VOM GEMISCHTER PÄDAGOGISCHER AUSSCHUSS DER EUROPÄISCHEN SCHULEN 4 UND 5 FEBRUAR 2010 IN BRÜSEL GENEHMIGT

---

Mit Inkraftsetzung zum September 2010

**Analysis (unverbindliche Richtlinie: 55 Perioden)**

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
<p><b>Wiederholung und Festigung der Vorkenntnisse aus der Analysis</b></p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Den Definitions- und Wertebereich einer Funktion angeben.</p> <p>Den Graphen einer Funktion zeichnen.</p> <p>Die Steigung einer Geraden bestimmen.</p> <p>Die Eigenschaften einer Tangente an einen Kreis kennen.</p> <p>Von folgenden Funktionen die Graphen erkennen und deren Funktionsterme bestimmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>f(x) = ax + b \quad (a \in \mathbb{R}^*, b \in \mathbb{R})</math></li> <li>○ <math>f(x) = ax^2 + bx + c \quad (a \in \mathbb{R}^*, b, c \in \mathbb{R})</math></li> <li>○ <math>f(x) = \frac{ax + b}{cx + d} \quad (a, b, d \in \mathbb{R}, c \in \mathbb{R}^*)</math></li> <li>○ <math>f(x) = \sin x</math></li> <li>○ <math>f(x) = \cos x</math></li> <li>○ <math>f(x) = \tan x</math></li> </ul> <p>Zeichnerisch und rechnerisch bestimmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Nullstellen dieser Funktionen,</li> <li>○ die Schnittpunkte ganzrationaler Funktionen höchstens 2. Grades.</li> </ul> <p>Lineare Gleichungssysteme lösen.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Auswahl einer geeigneten Skalierung und Fensters, um die charakteristischen Merkmale des Graphen einer Funktion darzustellen.</p> <p>Gleichungen höheren Grades als zwei, trigonometrische- und Bruchgleichungen lösen.</p> <p>Berechnung der Schnittpunkte von trigonometrischen und rationalen Funktionen nur mit CAS.</p>

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
<b>Diskrete Entwicklungen</b>	<p><i>Das Ziel dieser Einheit ist, praktische Probleme, beispielsweise aus der Finanzmathematik (Zinseszins, Wertverlust, Inflation), der Physik (Radioaktivität) oder der Biologie (Zellteilung), mit arithmetischen und geometrischen Folgen zu lösen.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Die Definitionen von arithmetischen und geometrischen Folgen in rekursiver Form kennen.</p> <p>In Graphen und Datenreihen arithmetische bzw. geometrische Folgen erkennen und das erste Folgenglied sowie die konstante Differenz bzw. den konstanten Faktor angeben.</p> <p>Arithmetische und geometrische Folgen in rekursiver und expliziter Form darstellen.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Die Glieder einer Folge in den CAS-Rechner eingeben und mithilfe des Rechners weitere Glieder der Folge bestimmen (Algebra-Fenster oder Tabellenkalkulation).</p> <p>Die Glieder einer Folge graphisch darstellen.</p> <p>Mithilfe der Tabellenkalkulation erkennen und prüfen, ob eine Folge arithmetisch oder geometrisch ist und die rekursive und explizite Darstellung der Folge bestimmen.</p> <p>Untersuchung der Veränderung arithmetischer und geometrischer Folgen - in Abhängigkeit vom ersten Folgenglied und der konstanten Differenz bzw. dem konstanten Faktor - an ihren Graphen.</p> <p>Den Grenzwert arithmetischer und geometrischer Folgen bestimmen.</p> <p>Zu einer arithmetischen oder geometrischen Folge die Glieder der zugehörigen Reihe berechnen und diese auf Konvergenz untersuchen.</p>
<b>Algebraische und geometrische Eigenschaften zusätzlicher Funktionen</b>	<p><i>In diesem Kapitel wird die Menge der dem Schüler bekannten Funktionen und deren Eigenschaften ständig erweitert. In praxisnahen Sachaufgaben soll der Schüler ihm bekannte Funktionen erkennen und alle seine Kenntnisse über Funktionen zur Lösung der Aufgabe anwenden können.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Für ganzrationale Funktionen höchstens vierten Grades:</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Von dem Graphen der Funktion auf das Symmetrieverhalten schließen und den Wahrheitswert von <math>f(-x) = f(x)</math> bzw. <math>f(-x) = -f(x)</math> überprüfen.</p> <p>Den Grenzwert von <math>f(x)</math> angeben, wenn <math>x</math> gegen einen gegebenen Wert strebt oder für <math>x \rightarrow \pm\infty</math>.</p>

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Am Graphen das Steigungs- und asymptotische Verhalten erkennen und beschreiben.</li> <li>• Die Symmetriebeziehungen <math>f(-x) = f(x)</math> bzw. <math>f(-x) = -f(x)</math> prüfen und graphisch interpretieren.</li> <li>• Symmetrieeigenschaften (Punktsymmetrie zum Ursprung und Achsensymmetrie) eines Graphen erkennen und algebraisch interpretieren.</li> </ul>	<p>Die Nullstellen und Schnittpunkte dieser Funktionen bestimmen.</p> <p>Den Einfluss des reellen Koeffizienten <math>k</math> auf den Verlauf folgender Graphen erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>x \mapsto f(x+k)</math></li> <li>◦ <math>x \mapsto f(x)+k</math></li> <li>◦ <math>x \mapsto k \cdot f(x)</math></li> <li>◦ <math>x \mapsto f(k \cdot x)</math></li> </ul> <p>Den Zusammenhang zwischen den Graphen der Funktionen <math>f(x)</math> und <math> f(x) </math> erklären.</p>
<p><b>Periodische Veränderungen</b></p>	<p><i>In dieser Einheit ist es das Ziel, dass Schüler an einfachen Beispielen aus der Natur - wie Meereswasserstände, Schallwellen und Temperatortabellen - die Modellierung mithilfe von Funktionen kennen lernen.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Am Graphen einer transformierten Sinus- oder Kosinusfunktion der Form <math>x \rightarrow a \sin(bx+c)</math> bzw. <math>x \rightarrow a \cos(bx+c)</math> die Amplitude, Periode, Phase und Nullstellen ablesen.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Aus dem Graphen der Funktion eine Vermutung über die Periodizität mit der Periode <math>T</math> ableiten und den Wahrheitswert von <math>f(x+T) = f(x)</math> prüfen.</p> <p>Durch Veränderung des Graphen der Sinus- oder Kosinusfunktion eine sinus- oder kosinusförmig angeordnete, vorgegebene Menge von Punkten graphisch näherungsweise darstellen und den Funktionsterm der Näherungskurve bestimmen.</p>
<p><b>Voraussagen über den Verlauf des Graphen einer Funktion</b></p>	<p><i>Es ist wichtig, dass die in diesem Kapitel erworbenen Kenntnisse zur Lösung praktischer Probleme der Ökonomie (Kostenfunktionen, marginale Analysis), einfacher Optimierungs-Aufgaben, Anwendungen aus den Naturwissenschaften oder Parameteraufgaben eingesetzt werden.</i></p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Die Tangente an die Kurve einer Funktion in einem Punkt zeichnen und deren Gleichung bestimmen.</p>

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	<p><i>Am Ende dieser Einheit soll der Schüler eine vollständige Kurvendiskussion (Definitionsbereich, Nullstellen, Monotonieverhalten, Grenzwerte und Asymptoten, Symmetrie, Extremwerte) mithilfe von CAS und unter Anwendung seines gesamten Wissens aus der Analysis durchführen.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Erläutern, dass die Tangente im Punkt eines Graphen als der Grenzwert einer Folge von Sekanten interpretiert werden kann.</p> <p>Erläutern, dass die Steigung der Tangente dem Grenzwert der Sekantensteigungen entspricht.</p> <p>Die Tangente an eine Kurve zeichnen und deren Gleichung näherungsweise angeben.</p> <p>Erläutern, dass es zu einer gegebenen Funktion eine weitere Funktion gibt, die jedem Punkt des Graphen die Steigung der Tangente in dem Punkt zuordnet: Die Ableitungsfunktion.</p> <p>Die Gleichung der Tangente an den Graphen zu <math>f</math> an der Stelle <math>a</math> in der Form <math>y = f'(a) \cdot (x - a) + f(a)</math> angeben</p> <p>Die Zusammenhänge erläutern zwischen (allen möglichen Kombinationen aus):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dem Vorzeichen von <math>f'(x)</math> (die Ableitungsfunktion kann auch durch ihren Graphen gegeben sein);</li> <li>○ den Eigenschaften der Funktion <math>f</math>;</li> <li>○ dem Graphen von <math>f</math>.</li> </ul>	<p>Zu jeder gegebenen Funktion die Ableitung bestimmen.</p> <p>Die Graphen einer Funktion und deren Ableitungsfunktion über einem vorgegebenen Intervall zeichnen.</p> <p>Mithilfe der Ableitungsfunktion auf das Steigungsverhalten des Graphen der Funktion schließen und die Extrema der Funktion berechnen.</p> <p>Sowohl algebraisch als auch am Graphen die Extrema einer Funktion bestimmen.</p> <p>Bestimmen des Terms der bisher eingeführten Funktionen aus gegebenen analytischen oder geometrischen Eigenschaften und/oder den Funktionswerten der ersten Ableitung (Parameternaufgaben).</p>

**Statistik (unverbindliche Richtlinie: 10 Perioden)**

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
<p><b>Wiederholung und Festigung der Vorkenntnisse aus der Statistik</b></p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Die Prozentrechnung und den Begriff der relativen Häufigkeit erläutern und anwenden.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Anwendung der Tabellenkalkulation (Elementare Zellfunktionen, relativer und absoluter Zellbezug) um eine Tabelle für die absolute Häufigkeit in eine Tabelle für die relative Häufigkeit (auch in Prozentdarstellung) umzuwandeln und umgekehrt.</p>
<p><b>Anwendung zweidimensionaler Häufigkeitsverteilungen</b></p>	<p><i>In diesem Kapitel sind theoretische Herleitungen und Formalismen zu vernachlässigen. Stattdessen soll mit praxisnahen Anwendungen aus Ökonomie, Physik, Geografie und Biologie die Kompetenz des Problemlösens gefördert werden.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Erstellen, ergänzen und interpretieren einer Kontingenztafel und deren Randsummen.</p> <p>Aus einer Häufigkeitstabelle eine Tabelle für die relativen Häufigkeiten erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bezogen auf die Gesamtzahl.</li> <li>○ bezogen auf die Zeilensumme.</li> <li>○ bezogen auf die Spaltensumme.</li> </ul> <p>Zu einer Tabelle der relativen Häufigkeit und einer absoluten Häufigkeit eine Häufigkeitstabelle erstellen.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Alle Berechnungen mithilfe der Tabellenkalkulation</p>

**Wahrscheinlichkeit (unverbindliche Richtlinie: 25 Perioden)**

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
<p><b>Wiederholung und Festigung der Vorkenntnisse aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b></p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Erklären der Wahrscheinlichkeit als Grenzwert der relativen Häufigkeit für wachsenden Stichprobenumfang bei gleichen und unabhängigen Versuchen (Gesetz der großen Zahl).</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses bzw. Gegenereignisses bestimmen mithilfe der Formeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>P(\neg E) = 1 - P(E)</math></li> <li>○ <math>P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)</math> für unabhängige Ereignisse</li> <li>○ <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B)</math> für unvereinbare Ereignisse</li> <li>○ <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)</math></li> </ul> <p>Veranschaulichung einfacher (höchstens dreistufiger) Zufallsexperimente an einem Baumdiagramm.</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Alle Rechnungen mithilfe der von CAS bereitgestellten arithmetischen Grundformeln.</p>
<p><b>Zählmethoden und Wahrscheinlichkeiten</b></p>	<p><i>In dieser Einheit ergibt sich für die Schüler der Bezug zur Praxis aus der Aufgabenstellung.</i></p> <p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Das Konzept der Wahrscheinlichkeit von A unter der Bedingung B erklären.</p> <p>Die Formel für die bedingte Wahrscheinlichkeit</p>	<p><i>Die Schüler sollen Folgendes beherrschen</i></p> <p>Mit den kombinatorischen Zählverfahren des CAS Wahrscheinlichkeiten berechnen können</p> <p>Berechnung der Anzahl</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ der Permutationen von n Elementen.</li> <li>○ der Möglichkeiten, aus n Elementen k Elemente mit Wiederholung mit Berücksichtigung der Reihenfolge</li> </ul>

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	$P_B(A) = P(A B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ <p>kennen und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ in einem Baumdiagramm,</li> <li>○ in einer Vierfeldertafel</li> </ul> <p>anwenden.</p> <p>Klassische, elementare Zufallsversuche (geordnete endliche Stichproben mit oder ohne Zurücklegen; ungeordnete endliche Stichproben ohne Zurücklegen) erkennen und einem geeigneten Modell zuordnen, das zu folgenden Zählprinzipien der Kombinatorik führt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anzahl der Permutationen einer endlichen Menge.</li> <li>○ Anzahl der Möglichkeiten, k Elemente aus n Elementen ohne Zurücklegen unter Berücksichtigung/ohne Berücksichtigung der Reihenfolge auszuwählen.</li> <li>○ Anzahl der Möglichkeiten, k Elemente aus n Elementen mit Zurücklegen unter Berücksichtigung der Reihenfolge auszuwählen.</li> </ul> <p>Das Konzept eines Bernoulliexperimentes erklären (Treffer und Niete).</p> <p>In Zufallsexperimenten ein Bernoulliexperiment erkennen und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten berechnen.</p> <p>Den Begriff der Bernoullikette erklären.</p> <p>Den Begriff der endlichen diskreten Zufallsvariablen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilung erläutern.</p>	<p>auszuwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ der Möglichkeiten, aus n Elementen k Elemente (<math>k \leq n</math>) ohne Wiederholung mit/ohne Berücksichtigung der Reihenfolge auszuwählen.</li> </ul> <p>Berechnung der Wahrscheinlichkeitsverteilung <math>P(X = k)</math> für eine Binomialverteilung.</p>



<b>Themen</b>	<b>Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	<b>Nutzung technologischer Hilfsmittel</b>
	Zufallsexperimente erkennen, die auf eine binomialverteilte Zufallsgröße $X$ führen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilung $P(X = k)$ berechnen.	