Europäische Schulen

Büro des Generalsekretärs
Abteilung für pädagogische Entwicklung

Ref. : 2011-01-D-41-de-2

Orig. : DE

S7P5 MATHEMATIKLEHRPLAN 7. SCHULJAHR SEKUNDARSTUFE

Gehobener Kurs 5 Stunden/Woche

VOM GEMISCHTEN PÄDAGOGISCHEN AUSSCHUSS DER EUROPÄISCHEN SCHULEN AM 9., 10. und 11. FEBRUAR 2011 IN BRÜSEL GENEHMIGT

Mit Inkraftsetzung zum September 2011

ALGEBRA (unverbindliche Richtlinie: 15 Perioden)

<table>
<tr><th>Themen</th><th>Kenntnisse und Fähigkeiten</th><th>Nutzung technologischer Hilfsmittel</th></tr>
<tr><td>Komplexe Zahlen</td><td>Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:

▪ eine komplexe Zahl graphisch darstellen.
▪ Betrag und Argument (Polarwinkel) einer komplexen Zahl und ihres Inversen bestimmen
▪ Betrag und Argument (Polarwinkel) eines Produkts und eines Quotienten zweier komplexer Zahlen bestimmen.
▪ verschiedene Schreibweisen einer komplexen Zahl kennen und in einfachen Fällen eine komplexe Zahl entsprechend umformen.
○ $x+iy$
○ $r\cdot(\cos\theta+i\cdot\sin\theta)$
○ $r\cdot e^{i\theta}$
▪ die n-te Wurzel $(n\in\mathbb{N},\ n\neq 0)$ einer in der Form $z=r\cdot(\cos\theta+i\cdot\sin\theta)$ oder $z=r\cdot e^{i\theta}$ gegebenen komplexen Zahl bestimmen.
▪ Gleichungen der Form $z^n=a$ $(a\in\mathbb{Z},\ n\in\{1,2,3\})$ lösen und die Lösungsmenge graphisch darstellen.

Man beschränke sich bei sämtlichen Berechnungen ohne technologische Hilfsmittel auf komplexe Zahlen, in deren Polardarstellung der Winkel θ von der Form $k\cdot\frac{\pi}{6}$ oder $k\cdot\frac{\pi}{4}$ ist (mit $k\in\mathbb{Z}$).</td><td>Die Schüler sollen folgendes beherrschen:

▪ sämtliche Rechnungen mithilfe des CAS-Moduls überprüfen.
▪ eine komplexe Zahl in den drei Formen
○ $x+iy$,
○ $r\cdot(\cos\theta+i\cdot\sin\theta)$ und
○ $r\cdot e^{i\theta}$
darstellen.
▪ eine Gleichung der Form $z^n=a$ $(a\in\mathbb{C},\ n\in\mathbb{N},\ n\neq 0)$ Schritt für Schritt lösen.</td></tr>
</table>

ANALYSIS (unverbindliche Richtlinie: 55 Perioden)

Im Bereich der Folgen sollen technologische Hilfsmittel nicht nur eingesetzt werden um manuelle Berechnungen zu bestätigen. Vielmehr sollen die entsprechenden Lösungswege Schritt für Schritt auch auf Folgen angewendet werden, deren Komplexität über die in der zweiten Spalte genannten Folgen hinausgehen. An geeigneter Stelle kann mit Hilfe der vollen Funktionalität der Hilfsmittel das Engergebnis auch direkt ermittelt werden.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel

Folgen
(10 Perioden)
	Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:
	
	▪ das Verhalten einer Folge graphisch als Zuordnung (n,u_n) in einem Koordinatensystem veranschaulichen (sog. Zeitdiagramm)
	▪ überprüfen, ob eine Folge zu- oder abnehmend ist.
	    ○ bei einer explizit definierten Folge mit $u_n = f(n)$ anhand der Ableitung f'
	    ○ bei einer rekursiv definierten Folge anhand der Beziehung $u_n = f(u_{n-1})$ und des Vorzeichens von $u_{n+1} - u_n$
	▪ eine obere und/oder eine untere Schranke einer Folge bestimmen.
	▪ den Satz der Konvergenz einer zunehmenden und nach oben beschränkten Folge bzw. einer abnehmenden und nach unten beschränkten Folge kennen und anwenden.
	▪ das Verhalten einer rekursiv definierten Folge der Form $u_n = f(u_{n-1}),\ n \in \mathbb{N}$ mit
	    ○ $f : x \mapsto ax + b$
	    ○ $f : x \mapsto \sqrt{ax + b}$
	    ○ $f : x \mapsto \frac{ax + b}{cx + d},\ c \neq 0$
		Die Schüler sollen folgendes beherrschen:
		
		▪ eine Folge (explizit und rekursiv definiert) in ein geeignetes Programm (Tabellenkalkulation, CAS, Graphikfenster, etc.) eingeben.
		▪ das *n*-te Folgenglied einer gegebenen Folge berechnen.
		▪ aus den ersten Gliedern einer Zahlenfolge die explizite Vorschrift bzw. rekursive Definition dieser Folge bestimmen.
		▪ das Verhalten einer Folge graphisch als Zuordnung (n,u_n) in einem Koordinatensystem untersuchen (sog. Zeitdiagramm).
		▪ ein Webdiagramm (Cob-Web-Diagramm) einer rekursiv definierten Folge der Form $u_n = f(u_{n-1}),\ n \in \mathbb{N}$ erstellen und anhand des Webdiagramms mögliche Grenzwerte erkennen.
		▪ das Verhalten einer Folge in Abhängigkeit des ersten Folgenglieds u_0 beobachten und beschreiben, indem man die interaktive Anzeige des Webdiagramms nutzt.
		▪ Anhand der Gleichung $f(L) = L$ den Grenzwert L konvergenter Folgen bestimmen.

	▪ das Verhalten einer solchen rekursiv definierten Folge in einem Koordinatensystem mit Hilfe der Geraden $y = x$ graphisch veranschaulichen (sog. Cob-Web-Diagramm) und anhand des Schaubilds mögliche Grenzwerte erkennen. ▪ die Grenzwerte solcher rekursiv definierten Folgen in einfachen Fällen berechnen.	

Im Bereich der Exponential- und Logarithmusfunktionen sollen technologische Hilfsmittel nicht nur eingesetzt werden um manuelle Berechnungen zu bestätigen. Vielmehr sollen die entsprechenden Lösungswege Schritt für Schritt entwickelt werden. An geeigneter Stelle kann mit Hilfe der vollen Funktionalität der Hilfsmittel das Endergebnis auch direkt ermittelt werden.

Exponential- und Logarithmus-funktion	*Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:* ▪ die grundlegenden Eigenschaften und Rechenregeln der Potenzen und Logarithmen kennen: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\log_a(u \cdot v) = \log_a u + \log_a v$ $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ $\log_a\left(\frac{1}{u}\right) = -\log_a u$ mit $\left(a^m\right)^n = a^{m \cdot n}$ $\log_a\left(u^n\right) = n \cdot \log_a u$ $a,b,u,v \in \mathbb{R}^+ \setminus \{0,1\}$, $m,n \in \mathbb{R}$ ▪ die Eulersche Zahl e und ihre Bedeutung kennen.	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ die Definitionsmenge einer Gleichung bestimmen. ▪ Exponential- und Logarithmusgleichungen und -ungleichungen lösen. ▪ die grundlegenden Eigenschaften und Rechenregeln der Logarithmen überprüfen.

Soweit nicht weiter konkretisiert, beziehen sich die im Abschnitt Analysis in der 2. Spalte genannten Kenntnisse und Fähigkeiten, welche ohne technologische Hilfsmittel beherrscht werden sollen, auf folgende <u>Grundfunktionen</u> für $a, b, c \in \mathbb{R},\ \lambda \in \mathbb{Z}$ **:**

- Polynomfunktionen $P(x)$ vom Grad ≤ 3
- $\dfrac{P(x)}{Q(x)}$ für Polynomfunktionen $P(x)$ und $Q(x)$ vom Grad ≤ 2
- $a + \lambda\sqrt{bx+c}; \sqrt{ax^2+bx+c}$
- $a + \lambda\cos(bx+c)$; $a + \lambda\sin(bx+c)$; $\tan x$
- $c + \lambda\ln(ax+b)$; $\lambda x^\alpha \ln x$ für $\alpha \in \{-2,-1,0,1,2\}$
- λe^{ax+b}; $ce^{2x} + de^x + f$; $c \cdot (e^{ax} + e^{-ax})$; $e^{ax}(ax^2+bx+c)$

Die Nutzung geeigneter technologischer Hilfsmittel dient im Bereich der Analysis nicht nur dazu, manuell durchgeführte Rechnungen zu bestätigen. Vielmehr sollen die entsprechenden Lösungswege Schritt für Schritt auch auf Funktionen angewendet werden, welche nicht mehr auf die in der zweiten Spalte genannten Funktionen beschränkt sind. Gegebenenfalls kann die Lösung mit Hilfe der vollen Funktionalität der Hilfsmittel auch direkt ermittelt werden.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Diskussion von Funktionen einer reellen Variablen	*Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:* ▪ den Begriff der Umkehrfunktion. ▪ die Diskussion der Exponential- und Logarithmusfunktion mit Basis *e*. ▪ sämtliche oben genannten Grundfunktionen auf folgende Merkmale untersuchen: o Definitionsmenge o Schnittpunkte mit den Achsen des Koordinatensystems o Grenzwerte o Asymptoten	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ den Graphen einer Funktion zeichnen. ▪ Einheiten und Graphikfenster so anpassen, dass vorgegebene Eigenschaften eines Funktionsgraphen untersucht werden können. ▪ eine Funktion Schritt für Schritt mit Hilfe des CAS-Moduls hinsichtlich der in der zweiten Spalte genannten Eigenschaften untersuchen. ▪ Die Graphen der Funktionen $\ln x$ und e^x dynamisch verändern, um charakteristische Funktionseigenschaften anschaulich darzustellen.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	○ Ableitung und Steigungsverhalten ○ Tangenten ○ Extrempunkte ○ Krümmungsverhalten und Wendepunkte ○ Skizze des Funktionsgraphen	▪ Mit Hilfe eines Schiebereglers die Graphen von Funktionsscharen mit einem oder mehreren Parametern darstellen und untersuchen. ▪ die Umkehrfunktion einer umkehrbaren Funktion mit Hilfe des CAS-Moduls bestimmen. ▪ die Symmetrie der Graphen von f und f^{-1} beobachten. ▪ die Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen diskutieren. ($\arcsin(x)$, $\arccos(x)$, $\arctan(x)$) ▪ die Funktionen $x \mapsto \log_a x$ und $x \mapsto a^x$ mit $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{0,1\}$ diskutieren.
Integralrechnung	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ den Begriff der Stammfunktion verstehen. ▪ die Stammfunktionen folgender Funktionen kennen: $x^k \left(k \in \mathbb{Q} \setminus \{-1\}\right)$, $\frac{1}{x}$, $\sin x$, $\cos x$, e^x ▪ den Begriff des Integrals auf einem geschlossenen Intervall $[a,b]$, $a,b \in \mathbb{R}$ verstehen. ▪ den Begriff eines uneigentlichen Integrals verstehen: $\int_a^{\infty} f(x)dx$, $\int_{-\infty}^{b} f(x)dx$ und $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$ (in einfachen Fällen auch Berechnung) ▪ folgende Eigenschaften eines Integrals kennen: ○ $\int_a^a f(x)dx = 0$ und $\int_b^a f(x)dx = -\int_a^b f(x)dx$	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ Probleme mit und ohne Parameter mit Hilfe von ○ Stammfunktionen ○ Integralen ○ Flächenberechnungen ○ Volumenberechnungen ○ Kurvenintegralen lösen. *Theoretische Untersuchungen sollen durch Anwendungen z.B. aus den Bereichen der Physik, Biologie oder Ökonomie ergänzt werden.*

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	○ $\int_a^b f(x)dx + \int_b^c f(x)dx = \int_a^c f(x)dx$ ○ $\int_a^b \left[f(x)+g(x)\right]dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$ und $\int_a^b \left[\lambda f(x)\right]dx = \lambda\int_a^b f(x)dx$ (Linearität des Integrals) ▪ Monotonieeigenschaften (Untersumme, Obersumme) ○ $a \le b \ \wedge\ f(x) \ge 0$ auf $[a;b] \Rightarrow \int_a^b f(x)dx \ge 0$ ○ $a \le b \ \wedge\ f(x) \le g(x)$ auf $[a;b]$ $\Rightarrow \int_a^b f(x)dx \le \int_a^b g(x)dx$ ○ $a \le b \ \wedge\ m \le f(x) \le M$ auf $[a;b]$ $\Rightarrow m(b-a) \le \int_a^b f(x)dx \le M(b-a)$ ▪ direkte Integration der Funktionen $x^k \left(k \in \mathbb{Q} \setminus \{-1\}\right),\ \frac{1}{x},\ \sin x,\ \cos x,\ e^x$ ▪ die Integration der unten aufgelisteten Funktionen sowie solcher Funktionen, die sich durch einfache Umformung (auch durch Substitution) auf diese Funktionen reduzieren lassen. ○ Polynomfunktionen $P(x)$ vom Grad ≤ 3 ○ $\frac{ax+b}{cx+d}$	

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	○ $a+\lambda\sqrt{bx+c}$ ○ $a+\lambda\cos(bx+c)$; $a+\lambda\sin(bx+c)$; $\tan x$ ○ $(ax+b)\cdot\sin(cx)$, $(ax+b)\cdot\cos(cx)$ ○ $c+\lambda\ln(ax+b)$; $\lambda x^{\alpha}\ln x$ ○ λe^{ax+b}; $ce^{2x}+de^{x}+f$; $c\cdot\left(e^{ax}+e^{-ax}\right)$; $e^{ax}\left(ax^{2}+bx+c\right)$ für $a, b, c\in\mathbb{R}$, $\lambda\in\mathbb{Z}$ und $\alpha\in\{-2,-1,0,1,2\}$ ▪ folgende Techniken sollen Anwendung finden: ○ partielle Integration ○ Integration durch Substitution ▪ ein Integral graphisch als Flächeninhalt interpretieren. ▪ die Theorie und die Techniken der Integralrechnung auf Berechnungen von ○ Flächeninhalte in der Ebene ○ Rauminhalte von rotationssymmetrischen Körpern. anwenden. (Hier sollen nicht die rechnerischen Fähigkeiten der Schüler trainiert und überprüft werden, sondern ihr Verständnis der Integralrechnung!)	

GEOMETRIE (unverbindliche Richtlinie: 40 Perioden)

Der Einsatz geeigneter technologischer Hilfsmittel erlaubt den Schülern im Bereich der Geometrie nicht nur die Überprüfung der manuell erzielten Ergebnisse, sondern vielmehr Schritt für Schritt entsprechende Lösungswege für Probleme zu entwickeln, welche komplexere Berechnungen erfordern. An gegebener Stelle kann auch die volle Funktionalität dazu genutzt werden, ein Endergebnis auf schnellstmöglichem Wege zu ermitteln.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Analytische Geometrie im $\mathbb{R}^3$	*Sämtliche hier aufgeführten Fähigkeiten und Fertigkeiten sollen ohne Hilfe eines Taschenrechners beherrscht werden. Jedoch sollen hier nicht die rechnerischen Fähigkeiten der Schüler trainiert und überprüft werden, sondern ihr Verständnis der räumlichen Geometrie.* <u>*Das gesamte Kapitel der Geometrie bezieht sich ausschließlich auf orthonormierte Koordinatensysteme.*</u> *Die Schüler sollen ergänzend zu den Kenntnissen und Fähigkeiten aus der 6. Klasse folgendes beherrschen:* ▪ die Koordinatengleichung einer Kugel bestimmen. ▪ die gegenseitige Lagebeziehungen von je zwei der folgenden Objekte untersuchen und die Koordinaten bzw. Gleichungen der evtl. entstehenden Schnittfiguren berechnen: o Punkt o Gerade o Ebene o Kugel ▪ folgende orthogonale Projektionen bestimmen : o Punkt auf Ebene o Punkt auf Gerade o Gerade auf Ebene	*Die technologischen Hilfsmittel erlauben den Schülern, geometrische Probleme auch numerisch mit Hilfe von Gleichungssystemen zu lösen, welche von Aufgabenstellungen mit zwei oder mehreren geometrischen Objekten abgeleitet werden (zum Beispiel: drei oder mehr Ebenen, zwei Kugeln und eine Ebene usw.)* *Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ Vektor- und Skalarprodukt zweier Vektoren berechnen.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	▪ den Mittelpunkt und den Radius des Kreises berechnen, welcher beim Schnitt einer Kugel und einer Ebene, bzw. zweier Kugeln entsteht. ▪ folgende Abstände berechnen: ○ Punkt – Ebene ○ Ebene – Ebene ○ Gerade – Ebene ○ Gerade – Gerade ○ Punkt – Kugel ○ Gerade - Kugel ▪ Winkel zwischen: ○ Gerade – Gerade ○ Ebene – Gerade ○ Ebene – Ebene berechnen. ▪ die Gleichung der gemeinsamen Senkrechten zweier Geraden bestimmen. ▪ die Symmetrieebene (Mittellotebene) zwischen zwei Punkten bestimmen. ▪ die winkelhalbierende Ebene zwischen zwei Ebenen bestimmen. ▪ die Symmetrieebene zweier paralleler Ebenen bestimmen.	

WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG UND STATISTIK (unverbindliche Richtlinie: 40 Perioden)

Der Einsatz technologischer Hilfsmittel soll im Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht nur die bisher benutzten Tafelwerke zur Statistik ersetzen. Vielmehr erlaubt er den Schülern die eingeführten Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu erforschen und anzuwenden. Gegebenenfalls können Endergebnisse durch die Ausnutzung der vollen Funktionalität sofort angegeben werden.

In den Abiturprüfungen werden weder Beweise noch theoretische Herleitungen geprüft. Im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik sind die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten nur in einfachen Fällen ohne technologische Hilfsmittel anzuwenden.

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Bedingte Wahrscheinlichkeit	*Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:* ▪ zwei unabhängige Ereignisse als Sonderfall der bedingten Wahrscheinlichkeit verstehen. ▪ die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten dreier unabhängiger Ereignisse $P(A \cap B \cap C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$ ▪ bis zu dreimalige Wiederholung eines Bernoulliexperiments ▪ die folgende Formeln für $n = 2$ kennen und anwenden: ○ das Prinzip der totalen Wahrscheinlichkeit: $P(B) = P(A_1) \cdot P(B \mid A_1) + P(A_2) \cdot P(B \mid A_2)$ ○ die Formel von Bayes: $P(A_k \mid B) = \dfrac{P(A_k) \cdot P(B \mid A_k)}{P(B)},\ k \in \{1; 2\}$	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ Wahrscheinlichkeiten von n unabhängigen Ereignissen berechnen. ▪ das Prinzip der totalen, der bedingten Wahrscheinlichkeit und die Formel von Bayes anwenden $(n \leq 3)$.

<table>
<tr><th>Themen</th><th>Kenntnisse und Fähigkeiten</th><th>Nutzung technologischer Hilfsmittel</th></tr>
<tr><td>Diskrete Verteilungen</td><td>Die Schüler sollen auf den Begriffen der 6. Klasse aufbauend folgendes beherrschen:

▪ folgende Begriffe verstehen.
○ diskrete Zufallsvariable
○ Verteilungsfunktion einer diskreten Zufallsvariablen
○ Summenfunktion einer diskreten Zufallsvariablen $F(x)=P(X\le x)=\sum_{x_i\le x} p(x_i)$
○ Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung einer diskreten Zufallsvariable.
$E(X)=\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot P(X=x_i)$,
$Var(X)=E(X^2)-E^2(X)$ mit
$E(X^2)=\sum_{i=1}^{n} x_i^2 \cdot P(X=x_i)$
▪ die Verteilungsfunktion einer binomialverteilten Zufallsvariablen bestimmen.
$P(X=k)=\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$
▪ die Formeln für Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariablen kennen und anwenden.
$\mu=np$ und $Var=\sigma^2=np(1-p)$</td><td>Sämtliche Berechnungen von Wahrscheinlichkeits-verteilungen werden unter Verwendung technologischer Hilfsmittel durchgeführt.

Die Schüler sollen folgendes beherrschen:

▪ einzelne Wahrscheinlichkeiten mit der Formel von Bernoulli Schritt für Schritt berechnen.
$P(X=k)=\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$
▪ kumulative Wahrscheinlichkeiten einer binomialverteilten Zufallsvariable berechnen
▪ berechnete Wahrscheinlichkeiten graphisch darstellen.
▪ die Varianz und die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariable berechnen.

Die Schüler sollen die hier benutzten Funktionen Schritt für Schritt mit Hilfe der Tabellenkalkulation entwickeln können.

▪ die Poissonverteilung für unterschiedlich große Intervalle anwenden.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Themen</th><th>Kenntnisse und Fähigkeiten</th><th>Nutzung technologischer Hilfsmittel</th></tr>
<tr><td>Stetige Verteilungen</td><td>Die Schüler sollen folgendes beherrschen:

▪ folgende Begriffe verstehen.
○ stetige Zufallsvariable
○ Verteilungsfunktion (Dichtefunktion) einer stetigen Zufallsvariablen : $f \geq 0$ und $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$
○ Summenfunktion einer stetigen Zufallsvariablen und deren Zusammenhang mit der Integralrechnung:
$P(a \leq X \leq b) = \int_{a}^{b} f(x)dx$ und
$F(k) = P(X \leq k) = \int_{-\infty}^{k} f(x)dx$, wenn f die Dichtefunktion darstellt
○ Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung einer stetigen Zufallsvariable:
$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$ und
$V(X) = E(X^2) - E^2(X)$, mit
$E(X^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x)dx$
▪ den Begriff der Normalverteilung und der standardisierten Variable: $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$.</td><td>Die Schüler sollen folgendes beherrschen:

▪ die Normalverteilung anwenden.
▪ eine beliebige Normalverteilung standardisieren.
$z = \frac{x-\mu}{\sigma}$</td></tr>
</table>

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Modellieren	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ die Bedingungen folgender Wahrscheinlichkeitsverteilungen kennen: o Gleichverteilung (diskret und stetig) o Binomialverteilung o Poissonverteilung ▪ die Eignung und Aussagekraft des jeweiligen Modells kritisch hinterfragen.	*Die Schüler sollen folgendes beherrschen:* ▪ gegebene Situationen mit folgenden Verteilungsfunktionen modellieren. o Gleichverteilung (diskret und stetig) o Binomialverteilung o Poissonverteilung o Normalverteilung ▪ von gegebenen Daten (in Form einer Tabelle oder eines Diagramms) auf die entsprechende Normalverteilung schließen. ▪ die Bedingung für die Näherung einer Binomialverteilung durch die Poissonverteilung kennen $\left(n > 50 \text{ und } p < 0{,}1\right)$ und anwenden. ▪ die Bedingung für die Näherung einer Binomialverteilung durch die Normalverteilung kennen $\left(npq > 9\right)$ und anwenden (einschließlich der Stetigkeitskorrektur $z = \frac{x \pm 0{,}5 - \mu}{\sigma}$).