

Stand: 6.11.2013

Grundkompetenzen im gemeinsamen Kern

1 Zahlen und Maße

Inhalt	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
1.1	mit natürlichen, ganzen, rationalen und reellen Zahlen rechnen, ihre Beziehungen argumentieren und auf der Zahlengeraden veranschaulichen siehe Kommentar
1.2	Zahlen in Fest- und Gleitkommadarstellung in der Form $\pm a \cdot 10^k$ mit $1 \leq a < 10$ und $a \in \mathbb{R}, k \in \mathbb{Z}$ darstellen und damit grundlegende Rechenoperationen durchführen
1.3	Vielfache und Teile von Einheiten mit den entsprechenden Zehnerpotenzen darstellen (Nano bis Tera); Größen als Maßzahl mal Maßeinheit darstellen
1.4	überschlagsrechnen und runden, Ergebnisse beim Rechnen mit Zahlen abschätzen und in kontextbezogener Genauigkeit angeben
1.5	Zahlenangaben in Prozent und Promille im Kontext anwenden und mit Prozentsätzen und Promillesätzen rechnen
1.6	den Betrag einer Zahl verstehen und anwenden

Kommentar 1.1: $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots\}$

2 Algebra und Geometrie

Inhalt	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
2.1	rechnen mit Termen siehe Kommentar
2.2	Rechenregeln für Potenzen mit ganzzahligen und mit rationalen Exponenten anwenden; Potenz- und Wurzelschreibweise ineinander überführen
2.3	Rechengesetze für Logarithmen anwenden
2.4	lineare Gleichungen in einer Variablen anwendungsbezogen aufstellen, lösen, die Lösungen interpretieren und argumentieren
2.5	Formeln aus der elementaren Geometrie anwenden, erstellen, begründen und interpretieren siehe Kommentar
2.6	eine Formel nach einer der variablen Größen umformen und die gegenseitige Abhängigkeit der Größen in einer Formel interpretieren und erklären siehe Kommentar
2.7	lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen anwendungsbezogen aufstellen, lösen und die verschiedenen möglichen Lösungsfälle argumentieren, interpretieren und grafisch veranschaulichen
2.8	lineare Gleichungssysteme mit mehreren Variablen anwendungsbezogen aufstellen, mithilfe von Technologieeinsatz lösen und das Ergebnis in Bezug auf die Problemstellung interpretieren und argumentieren
2.9	quadratische Gleichungen in einer Variablen anwendungsbezogen aufstellen, lösen und die verschiedenen möglichen Lösungsfälle interpretieren und argumentieren

2.10	Exponentialgleichungen vom Typ $a^{k \cdot x} = b$ nach der Variablen x auflösen
2.11	Exponentialgleichungen oder Gleichungen mit trigonometrischen Funktionen in einer Variablen mit Einsatz von Technologie auflösen und das Ergebnis interpretieren
2.12	Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck durch Sinus, Cosinus und Tangens eines Winkels angeben; Seiten und Winkel anwendungsbezogen berechnen

Kommentar 2.1: keine Polynomdivision und keine Partialbruchzerlegung

Kommentar 2.5: Es werden die Inhalte der elementaren Geometrie vorausgesetzt: Ähnlichkeit, der Lehrsatz des Pythagoras, Dreiecke, Vierecke, Kreis, Würfel, Quader, gerade Prismen, gerade Pyramiden, Zylinder, Kegel, Kugel, Längen, Flächen- und Rauminhalte in anwendungsbezogenen Problemen.

Kommentar 2.6: Formeln können aus allen Gebieten vorkommen, z. B. aus Technik, Wirtschaft und Naturwissenschaft. Sie müssen nicht im Fachzusammenhang verstanden werden, dennoch soll die Abhängigkeit der variablen Größen voneinander interpretiert werden können.

3 Funktionale Zusammenhänge

Inhalt	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
3.1	eine Funktion als eindeutige Zuordnung erklären und als Modell zur Beschreibung der Abhängigkeit zwischen Größen interpretieren; den Graphen einer gegebenen Funktion mit Technologie darstellen, Funktionswerte ermitteln und den Verlauf des Graphen im Kontext interpretieren siehe Kommentar
3.2	lineare Funktionen anwendungsbezogen modellieren, damit Berechnungen durchführen, die Ergebnisse interpretieren und damit argumentieren; den Graphen einer linearen Funktion im Koordinatensystem darstellen und die Bedeutung der Parameter für Steigung und Ordinatenabschnitt kontextbezogen interpretieren; eine lineare Gleichung in zwei Variablen als Beschreibung einer linearen Funktion interpretieren
3.3	Potenzfunktionen ($y = c \cdot x^n$ mit $n \in \mathbb{Z}$, $c \in \mathbb{R}$ sowie $y = \sqrt{x}$) grafisch darstellen und ihre Eigenschaften (Definitions- und Wertemenge, Symmetrie, Polstelle, asymptotisches Verhalten) anhand ihres Graphen interpretieren und damit argumentieren
3.4	Polynomfunktionen grafisch darstellen und ihre Eigenschaften bis zum Grad 3 (Null-, Extrem- und Wendestellen, Monotonieverhalten) interpretieren und damit argumentieren
3.5	Exponentialfunktionen grafisch darstellen, als Wachstums- und Abnahmemodelle interpretieren, die Verdoppelungszeit und die Halbwertszeit berechnen und im Kontext deuten sowie den Einfluss der Parameter von Exponentialfunktionen interpretieren siehe Kommentar
3.6	lineare Funktionen und Exponentialfunktionen strukturell vergleichen, die Angemessenheit einer Beschreibung mittels linearer Funktionen oder mittels Exponentialfunktionen argumentieren
3.7	die Nullstelle(n) einer Funktion gegebenenfalls mit Technologieinsatz bestimmen und als Lösung(en) einer Gleichung interpretieren
3.8	Schnittpunkte zweier Funktionsgraphen gegebenenfalls mit Technologieinsatz bestimmen und diese im Kontext interpretieren

3.9	anwendungsbezogene Problemstellungen mit geeigneten Funktionstypen (lineare Funktion, quadratische Funktion und Exponentialfunktion) modellieren
3.10	Sinus-, Cosinus- und Tangensfunktionen mit Winkeln im Bogenmaß grafisch darstellen und die Eigenschaften dieser Funktionen interpretieren und argumentieren

Kommentar 3.1: Variablen kontextbezogen benennen (nicht nur x und y); dies gilt auch für Parameter von Funktionen (am Beispiel der linearen Funktion: nicht nur k für Anstieg, d für Ordinatenabschnitt)

Kommentar 3.5: die prototypischen Verläufe der Graphen von $f(x) = a \cdot b^x + c$ mit $b \in \mathbb{R}^+$ und mit $a, c \in \mathbb{R}$ bzw. $f(x) = a \cdot e^{\lambda x} + c$ mit $a, c, \lambda \in \mathbb{R}$ kennen; die Parameter a und b (bzw. λ) in unterschiedlichen Kontexten deuten

4 Analysis

Inhalt	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
4.1	Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen auf der Basis eines intuitiven Begriffsverständnisses argumentieren
4.2	Differenzen- und Differenzialquotient als Änderungsraten interpretieren, damit anwendungsbezogen modellieren, rechnen und damit argumentieren siehe Kommentar
4.3	die Ableitungsfunktionen von Potenz-, Polynom- und Exponentialfunktionen und Funktionen, die aus diesen zusammengesetzt sind, berechnen siehe Kommentar
4.4	Monotonieverhalten, Steigung der Tangente und Steigungswinkel, lokale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte von Funktionen am Graphen ablesen, mithilfe der Ableitungen modellieren, berechnen, interpretieren und argumentieren siehe Kommentar
4.5	den Zusammenhang zwischen Funktion und ihrer Ableitungsfunktion bzw. einer Stammfunktion beschreiben; in ihrer grafischen Darstellung interpretieren und argumentieren siehe Kommentar
4.6	Stammfunktionen von Potenz- und Polynomfunktionen berechnen
4.7	das bestimmte Integral auf der Grundlage eines intuitiven Grenzwertbegriffes als Grenzwert einer Summe von Produkten interpretieren und damit argumentieren
4.8	das bestimmte Integral als orientierten Flächeninhalt interpretieren und berechnen

Kommentar 4.2: Vorausgesetzt wird die Kenntnis des Zusammenhangs zwischen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Keine Grenzwertberechnungen des Differenzenquotienten.

Kommentar 4.3: einfache Regeln des Differenzierens auf die angeführten Funktionen anwenden: Faktorregel, Summenregel, Produktregel, Kettenregel

Kommentar 4.4: *Krümmungsverhalten* meint die Bedeutung des Vorzeichens der 2. Ableitung.

Kommentar 4.5: Die Kenntnis der Bedeutung der Integralfunktion in Kontexten (z. B. Energie als Zeitintegral der Leistung) wird nicht gefordert, jedoch soll aus der Änderungsrate einer Größe durch Integration die Größe selbst bestimmt werden können.

5 Stochastik

Inhalt	Formulierung des Deskriptors: Inhalt und Handlung
5.1	Daten statistisch aufbereiten, Häufigkeitsverteilungen (absolute und relative Häufigkeiten) grafisch darstellen und interpretieren sowie die Auswahl einer bestimmten Darstellungsweise anwendungsbezogen argumentieren siehe Kommentar
5.2	Mittelwerte und Streuungsmaße empirischer Daten berechnen, interpretieren und argumentieren siehe Kommentar
5.3	die Wahrscheinlichkeit als intuitiven Grenzwert relativer Häufigkeit interpretieren
5.4	die Additionsregel auf einander ausschließende Ereignisse und die Multiplikationsregel auf unabhängige Ereignisse anwenden; Zufallsexperimente als Baumdiagramm darstellen
5.5	mit der Binomialverteilung modellieren, ihre Anwendung begründen, Wahrscheinlichkeiten berechnen und die Ergebnisse kontextbezogen interpretieren siehe Kommentar
5.6	mit der Wahrscheinlichkeitsdichte und der Verteilungsfunktion der Normalverteilung modellieren, Wahrscheinlichkeiten berechnen und die Ergebnisse kontextbezogen interpretieren, Erwartungswert μ und Standardabweichung σ interpretieren und Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeitsdichte argumentieren

Kommentar 5.1: folgende Darstellungsweisen kennen: Kreis-, Stab- und Balken-/Säulendiagramme, Boxplot; eine mögliche Darstellungsweise auswählen, interpretieren und begründen und kritisch hinterfragen (z. B. Problem der Achsenskalierung, Wahl der Darstellung)

Kommentar 5.2: Folgende Mittelwerte und Streuungsmaße sind gemeint: Median, arithmetisches Mittel und Standardabweichung, Quartil, Spannweite.

Es werden die folgenden Bezeichnungen gewählt:

- für empirisch erhobene Daten $x_i \rightarrow$ Mittelwert \bar{x}
- **Standardabweichung**

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

bei einer Vollerhebung (Grundgesamtheit, statt \bar{x} auch μ
bzw. statt s auch σ)

- **Standardabweichung einer Stichprobe** als Schätzung auf die Grundgesamtheit

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

(bzw. $s \approx \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ für große Stichproben)

In vielen Fällen wird in Lehrbüchern nicht klar zwischen den verschiedenen Formeln unterschieden, daher gilt für die Reife- und Diplomprüfung für den Teil A folgende Festsetzung: Beide Formeln für s (bzw. σ) gelten als richtige Lösung, gleichgültig, ob es sich um die Standardabweichung einer Grundgesamtheit oder um die Standardabweichung einer Stichprobe handelt.

Kommentar 5.5: Erwartungswert, Standardabweichung