

## Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

# Aufgaben für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik

## Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln (gültig ab Prüfungsjahr 2030)

Für die Aufgaben der Abituraufgabenpools für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik wurde jeweils eine einheitliche Struktur<sup>1</sup> festgelegt. Auf dieser Grundlage enthält der Pool für das Fach Mathematik Aufgaben der folgenden Arten:

- ◆ Aufgaben, für deren Bearbeitung eine Verwendung von Hilfsmitteln nicht vorgesehen ist<sup>2</sup>;
- ◆ Aufgaben, für deren Bearbeitung als digitales Hilfsmittel ein einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner (WTR) vorgesehen ist;
- ◆ Aufgaben, für deren Bearbeitung als digitales Hilfsmittel ein modulares Mathematiksystem (MMS)<sup>3</sup> vorgesehen ist.

Die Pools für die Fächer Biologie, Chemie und Physik werden auf der Grundlage der dafür festgelegten Struktur Aufgaben enthalten, für deren Bearbeitung ein digitales Hilfsmittel vorgesehen ist, das mindestens die Funktionalität eines WTR hat.<sup>4</sup> Außerdem können die Pools Aufgaben enthalten, für deren Bearbeitung ein MMS als digitales Hilfsmittel erforderlich ist.

Abgesehen von denjenigen Aufgaben für das Fach Mathematik, die ohne Verwendung von Hilfsmitteln zu bearbeiten sind, ist für die Bearbeitung der Aufgaben für die Fächer Mathematik sowie Chemie und Physik – unabhängig vom verwendeten digitalen Hilfsmittel – der Einsatz einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Formelsammlung<sup>5</sup> vorgesehen.

Die Pools für die Fächer Biologie, Chemie und Physik werden außerdem Aufgaben enthalten, für deren Bearbeitung zusätzliche Hilfsmittel erforderlich sind, die von der jeweiligen Schule gestellt werden. Dies können den Erfordernissen der jeweiligen Aufgabe entsprechend digitale Werkzeuge (z. B. Tabellenkalkulationsprogramme und andere Programme zur Datenverarbeitung sowie Modellbildungs- und Simulationsprogramme) sowie Geräte und Materialien für fachpraktisches Arbeiten (einschließlich Sensoren von Messwerterfassungssystemen) sein.

<sup>1</sup> siehe „Beschreibung der Struktur“ für das Fach Mathematik bzw. für die naturwissenschaftlichen Fächer

<sup>2</sup> abgesehen von den üblichen Zeichenmaterialien (z. B. Geodreieck)

<sup>3</sup> Gängige MMS bestehen aus Modulen wie einem Computeralgebramodul, einem Modul zum Darstellen von Funktionsgraphen, einem dynamischen Geometriemodul, einem Modul zur Bestimmung von Werten von Wahrscheinlichkeitsverteilungen oder einem Tabellenkalkulationsmodul, die in geeigneter Weise korrespondieren.

<sup>4</sup> Funktionen eines digitalen Hilfsmittels, die über die Funktionalität eines WTR hinausgehen, stellen bei der Bearbeitung dieser Aufgaben keine zusätzliche Hilfe dar. Digitale Hilfsmittel, deren Funktionalität über die eines MMS hinausgehen, sind nicht vorgesehen.

<sup>5</sup> siehe „Mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung“

Denjenigen Aufgaben der Pools für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik, für deren Bearbeitung eines der beiden oben genannten digitalen Hilfsmittel vorgesehen ist, liegen jeweils einheitliche Richtlinien zu dessen Funktionalität zugrunde; diese Richtlinien werden im Folgenden dargestellt.<sup>6</sup> Für jedes der beiden digitalen Hilfsmittel wird dabei vorausgesetzt, dass bei seiner Verwendung ein Zugriff auf Netzwerke jeglicher Art oder auf Dateien und Programme, die nicht zum ursprünglichen Funktionsumfang oder zu einem Systemupdate gehören, nicht möglich ist.

Zu beachten ist, dass

- ◆ sich jedes digitale Hilfsmittel, das nicht ausschließlich über die vorgesehene Funktionalität verfügt, individuell und netzwerkunabhängig in einen Prüfungsmodus versetzen lassen muss, der den Regelungen zu diesem Hilfsmittel gerecht wird, und dass gegebenenfalls die Software des zugehörigen Programms die Möglichkeit dazu bieten muss;
- ◆ die Software jedes digitalen Hilfsmittels die Möglichkeit bieten darf, es über ein Netzwerk, d. h. zentral kontrolliert, in einen Prüfungsmodus zu versetzen, der den Regelungen zu diesem Hilfsmittel gerecht wird.

## 1 WTR

---

Im Folgenden werden Funktionen eines digitalen Hilfsmittels genannt, die für die Bearbeitung der Aufgaben nicht vorgesehen sind, sowie Funktionen, die hinsichtlich der Funktionalität des WTR vorausgesetzt werden.

Nicht vorgesehen sind Funktionen eigens zum

- ◆ Umformen von Termen mit Variablen,
- ◆ Lösen von Gleichungen oder Gleichungssystemen,
- ◆ Differenzieren oder Integrieren von Funktionen,
- ◆ Berechnen von Werten einer Ableitungsfunktion oder des Werts eines bestimmten Integrals,
- ◆ Darstellen von Funktionsgraphen,
- ◆ Rechnen mit Koordinaten, Vektoren und Matrizen (z. B. zum Bestimmen des Abstands zweier Punkte oder des Werts eines Skalarprodukts),
- ◆ Umformen von Matrizen (z. B. durch Zeilenoperationen),
- ◆ Bestimmen der Inversen einer Matrix,
- ◆ grafischen Darstellen geometrischer Objekte,
- ◆ Darstellen von Daten in Diagrammen (z. B. von Werten einer Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Säulendiagramm).

Nicht vorgesehen sind außerdem Funktionen, die Anwendungen dieser Funktionen oder elementarer Funktionen des WTR<sup>7</sup> in Verbindung mit Definitionen oder Formeln darstellen (z. B.

---

<sup>6</sup> Funktionen eines digitalen Hilfsmittels, die im Unterricht angewendet werden sollen, werden durch die vorliegenden Richtlinien nicht berührt.

<sup>7</sup> Unter elementaren Funktionen des WTR werden hier beispielsweise das Ausführen grundlegender Rechenoperationen im Zusammenhang mit Zahlen oder das Bestimmen eines Werts einer trigonometrischen Funktion oder der zugehörigen Umkehrfunktion verstanden.

Funktionen eigens zum Bestimmen der Nullstellen einer Funktion, der Gleichung einer Tangente an einen Funktionsgraphen, der Länge eines Kurvenstücks, des Volumens eines geometrischen Körpers, der Gleichung einer Ebene aus den Koordinaten dreier gegebener Punkte, der Größe des Winkels zwischen zwei Vektoren, der Lagebeziehungen geometrischer Objekte, der Standardabweichung einer Zufallsgröße oder des Werts eines Parameters einer Wahrscheinlichkeitsverteilung aus einem Wert dieser Verteilung und gegebenen Werten der weiteren zugehörigen Parameter).

Es wird vorausgesetzt, dass der WTR über Funktionen eigens zum

- ◆ Ausgeben von Werten eines Terms mit einer Variable in Tabellenform,
- ◆ Berechnen von einzelnen und kumulierten Werten der Binomialverteilung sowie von Werten der Normalverteilung<sup>8</sup>

verfügt.

## 2 MMS

---

Im Folgenden werden Funktionen eines digitalen Hilfsmittels genannt, die hinsichtlich der Funktionalität des MMS vorausgesetzt werden, sowie Funktionen, die für die Bearbeitung der Aufgaben nicht vorgesehen sind.

Es wird vorausgesetzt, dass das MMS über Funktionen eigens zum

- ◆ Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen (jeweils algebraisch und numerisch),
- ◆ Differenzieren und Integrieren von Funktionen (jeweils algebraisch und numerisch),
- ◆ Bestimmen von Grenzwerten von Funktionen,
- ◆ Darstellen von Funktionsgraphen (mit der Möglichkeit zum dynamischen Variieren von Werten von Parametern sowie zum numerischen Bestimmen von Nullstellen, Koordinaten von Extrempunkten und Koordinaten von Schnittpunkten zweier Graphen),
- ◆ Ausführen grundlegender Rechenoperationen im Zusammenhang mit Vektoren und Matrizen (jeweils algebraisch),
- ◆ Umformen von Matrizen (z. B. durch Zeilenoperationen),
- ◆ Bestimmen der Inversen einer Matrix,
- ◆ Berechnen von einzelnen und kumulierten Werten der Binomialverteilung sowie von Werten der Normalverteilung,
- ◆ Durchführen von Berechnungen in Tabellen,
- ◆ Darstellen von Daten in Diagrammen,
- ◆ Durchführen von Regressionen, jeweils beschränkt auf das Bestimmen des Terms einer Ausgleichsfunktion zu reellen Datenpaaren  $(x_i, y_i)$  auf der Grundlage von Funktionen der

---

<sup>8</sup> Verfügt der verwendete WTR nicht über Funktionen eigens zum Berechnen von einzelnen und kumulierten Werten der Binomialverteilung sowie von Werten der Normalverteilung, so wird vorausgesetzt, dass die fehlenden Funktionen durch Bereitstellen geeigneter Tabellen ersetzt werden.

Form  $x \mapsto ax + b$ ,  $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ,  $x \mapsto ae^{bx} + c$ ,  $x \mapsto \frac{a}{x} + b$ ,  $x \mapsto \frac{a}{x^2} + b$  und  $x \mapsto a\sqrt{x}$ ,

wobei jeder einzelne Parameter gleich null gesetzt werden kann, mit der Möglichkeit zur

Ausgabe des Werts  $\sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2 - \sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$ , wobei  $\bar{y}$  der Mittelwert der Zahlen  $y_i$  und

$\hat{y}_i$  der Wert der jeweiligen Funktion an der Stelle  $x_i$  ist,

- ◆ Bestimmen der Werte  $\sum_{i=1}^n x_i$  und  $\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$  zu  $n$  gegebenen Zahlen  $x_i$  und deren Mittelwert  $\bar{x}$

verfügt.

Nicht vorgesehen sind

- ◆ Funktionen eigens zum grafischen Darstellen geometrischer Objekte,
- ◆ Funktionen, die Anwendungen elementarer Funktionen des MMS<sup>9</sup> in Verbindung mit Definitionen oder Formeln darstellen (z. B. Funktionen eigens zum Bestimmen der Nullstellen einer Funktion, der Gleichung einer Tangente an einen Funktionsgraphen, der Länge eines Kurvenstücks, des Volumens eines geometrischen Körpers, der Gleichung einer Ebene aus den Koordinaten dreier gegebener Punkte, der Größe des Winkels zwischen zwei Vektoren, der Lagebeziehungen geometrischer Objekte, der Standardabweichung einer Zufallsgröße oder des Werts eines Parameters einer Wahrscheinlichkeitsverteilung aus einem Wert dieser Verteilung und gegebenen Werten der weiteren zugehörigen Parameter).

<sup>9</sup> Unter elementaren Funktionen des MMS werden hier beispielsweise das Berechnen von Termwerten, das Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen oder das Bestimmen der ersten oder zweiten Ableitungsfunktion einer Funktion verstanden.