

## Handreichungen für den Unterricht mit Computeralgebrasystemen (CAS)

### 1. Methodisch-didaktische Bemerkungen zum Unterricht mit CAS

Der Unterricht mit CAS in der Qualifikationsphase im Hinblick auf das Landesabitur setzt voraus, dass die entsprechenden Geräte den Schülerinnen und Schülern im Unterricht, bei der Arbeit zu Hause und in Leistungsüberprüfungen zur Verfügung stehen. So sind die Werkzeuge selbstverständliche Hilfsmittel, ihre Nutzung ist aber nicht verpflichtend. Die expliziten Lernanteile für eine Werkzeugkompetenz (Erlernen der Handhabung eines Rechners) sind jedoch wegen der Schnelllebigkeit der Technik so gering wie möglich zu halten.

Computeralgebrafähige Taschencomputer und Computeralgebrasysteme auf einem PC haben die Funktion von Werkzeugen mit einem besonderen Wert als

- Medium zur Visualisierung und Darstellung mathematischer Inhalte,
- Medium zum Experimentieren und entdeckenden Lernen,
- Werkzeug zur Bearbeitung konkreter Daten und realitätsnaher Probleme.

Die Schülerinnen und Schüler lernen im Mathematikunterricht unterschiedliche mathematische Verfahren und Hilfsmittel für bestimmte Themenfelder kennen und üben deren Anwendung. Sie nutzen verschiedene Zugänge und Hilfsmittel zur Lösung einer Aufgabe entsprechend ihren individuellen Präferenzen im Denken und Lernen und kommunizieren diese. Wesentlich ist hier die parallele Verfügbarkeit verschiedener Beschreibungsebenen (Tabelle, Grafik, algebraische Beschreibung).

Beim Einsatz von Rechnern bei Leistungsüberprüfungen sind besondere Anforderungen an die Lösungswegdokumentation in Form schriftlicher Erläuterungen zu stellen. Dabei ist auf eine korrekte mathematische Schreibweise zu achten; rechner-spezifische Schreibweisen (z. B.  $\text{binomCdf}(100,0.5,60)$  anstelle von  $P(X \leq 60) = F(100; 0,5; 60)$ ) sind zu vermeiden.

Besonderer Wert ist auf die grundlegenden Ideen und das Grundverständnis zentraler Begriffe (Ableitung, Integral, Vektor, Wahrscheinlichkeit, ...) zu legen.

### 2. Präzisierungen im Hinblick auf das Landesabitur

Im Folgenden werden für einzelne Stichworte des Lehrplans Präzisierungen im Hinblick auf mögliche Aufgabenstellungen im Landesabitur benannt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die angegebenen Stichworte keine Einschränkung der verbindlichen Unterrichtsinhalte darstellen. Grundlage für die Erstellung der Prüfungsaufgaben sind die verpflichtend zu behandelnden Inhalte des Lehrplans.

#### 2.1 Leistungskurs

##### LK Q1 Analysis II

###### Integralbegriff

- unterschiedliche Aspekte des Integralbegriffs, insbesondere auch der numerische Zugang (Rechtecksummen, Trapezsummen)
- Integralbegriff als verallgemeinerte Summation in Anwendungszusammenhängen (insbesondere Bogenlänge und Mittelwert)

Mathematisierung von Wachstums- und Zerfallsprozessen

- auf der Grundlage experimentell ermittelter Daten
- begrenztes und logistisches Wachstum

Untersuchung komplexerer Funktionen und Extremalprobleme

- Im Vordergrund steht die Untersuchung von Funktionen in realen Bezügen. Grafische, numerische und symbolische Verfahren sind problemangemessen auszuwählen und einzusetzen.

Approximation von Funktionen

- Ausgleichskurven als mathematische Modelle für gegebene Daten
- Interpolation, insbesondere Spline-Funktionen
- Regression für verschiedene Funktionstypen (auch nichtlineare Regression)
- Methoden zur Beurteilung der Passgenauigkeit, insbesondere die Methode der kleinsten Quadrate

### **LK Q2 Lineare Algebra / Analytische Geometrie**

Lineare Gleichungssysteme

- stärkere Gewichtung der Modellierung von Anwendungszusammenhängen und der Interpretation von Lösungsmengen

Matrizen und lineare Abbildungen

- Anwendungen (insbesondere Markoff-Ketten)

### **LK Q3 Stochastik**

Operationscharakteristiken

- insbesondere zur Förderung des Grundverständnisses und zur Beurteilung der Güte bei Hypothesentests

## **2.2 Grundkurs**

### **GK Q1 Analysis II**

Integralbegriff

- unterschiedliche Aspekte des Integralbegriffs, insbesondere auch der numerische Zugang (Rechtecksummen, Trapezsummen)
- Integralbegriff als verallgemeinerte Summation in Anwendungszusammenhängen (insbesondere Mittelwert)

Mathematisierung von Wachstums- und Zerfallsprozessen

- auf der Grundlage experimentell ermittelter Daten

Funktionsuntersuchungen und Extremalprobleme:

- Im Vordergrund steht die Untersuchung von Funktionen in realen Bezügen. Grafische, numerische und symbolische Verfahren sind problemangemessen auszuwählen und einzusetzen.
- Anpassung von Funktionen an gegebene Daten
  - Interpolation
  - Regression für verschiedene Funktionstypen
  - Methoden zur Beurteilung der Passgenauigkeit, insbesondere die Methode der kleinsten Quadrate

### **GK Q2 Lineare Algebra / Analytische Geometrie**

Lineare Gleichungssysteme

- stärkere Gewichtung der Modellierung von Anwendungszusammenhängen und der Interpretation von Lösungsmengen

Stand: 20.06.2012