## Erwartungshorizont und Anmerkungen zum zweiten Teil einer mündlichen Abiturprüfung GK **„Analysis – ganzrationale Funktionen“**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fragestellungen** | **Material** | **Kommentar** | **Erwartete Lösungen** | |
|  | | | Der Prüfling ... | |
| **Gegeben ist die Funktion**    **und ihr Graph.**  **Begründen Sie, dass der dargestellte Graph und der Funktionsterm zusammenpassen.**  Ggf. ergänzende Frage nach  - Nullstellen  - Symmetrie  - Globalverlauf | GK01 A1 | Der offene Einstieg bietet dem Prüfling die Möglichkeit, verschiedene Ansätze zu verfolgen. Rechnerische Überlegungen bzw. der Einsatz des GTR weisen darauf hin, im weiteren Verlauf der Prüfung ggf. klar vorgegebene Aufgabenstellungen zu formulieren. Durch den Einsatz von qualitativen Überlegungen ergeben sich im weiteren Prüfungsverlauf andere Fragestellungen/Impulse, die einem höheren Anforderungsniveau zuzuordnen sind. | begründet, dass der Graph zum Funktionsterm passt. | Rechnerische Überlegungen (konkret einzelne Punkte bestimmen und mit dem Funktionsgraphen abgleichen) |
| Einsatz des GTR:  Graph von zeichnen und vergleichen |
| Qualitative Überlegungen:   * Anzahl der Nullstellen * Symmetrieeigenschaft * Grenzwertverhalten * Anzahl der Extrem- und Wendepunkte |
| **Skizzieren Sie den Graphen der Ableitungsfunktion zu dem Graphen der Funktion**  **und**  **erläutern Sie daran den Zusammenhang zwischen der Funktion und ihrer Ableitung** | GK01 A1 | Aus dem bisherigen Prüfungsverlauf können sich in diesem Prüfungsabschnitt verschiedene Aufgabenstellungen ergeben.  Diese Fragestellung bietet dem Prüfling die Möglichkeit, die komplexen Zusammenhänge des zeichnerischen Differenzierens aufzugreifen und Zusammenhänge darzustellen. | ermittelt durch graphisches Differenzieren und erläutert sein Vorgehen.  Von besonderer Bedeutung sind dabei die Extrem- und Wendepunkte. |  |
| *mögliche Fokussierung:*  **Gehen Sie auf besondere Stellen (Extrema, Wendepunkte, Globalverlauf) der Funktion ein und leiten Sie daraus Eigenschaften der Ableitungsfunktion ab.** | Falls nur wenige Eigenschaften auf die Eingangsfragestellung benannt werden, sollte die zweite Fragestellung auf wesentliche Eigenschaften zur Lösung der Aufgabe fokussieren. | stellt den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Funktion und den Eigenschaften der Ableitungsfunktion her und markiert diese Punkte im Koordinatensystem. | - Steigung von an Extremstellen ist Null d.h. .  - Markieren der Punkte |
| Globalverlauf:  - für große hat eine positive Steigung  - für kleine eine negative Steigung  ⇒ Ableitungsfunktion verläuft global vom 3. zum 1. Quadranten. |
| Wendestellen:  - Steigung von (lokal) maximal (oder minimal),  ⇒ Ableitung hat dort Extrema. |
| begründet die Lage eines ausgewählten Punktes der Ableitungsfunktion. | - Steigung der Tangente (z.B. in den Wendepunkten) gibt Funktionswert der Ableitung.  [Ablesen die Steigung einer Tangente z.B. an einem Wendpunkt, Markieren des Punktes ] |
| *mögliche starke Fokussierung:*  **Untersuchen Sie bzgl. seiner Extrempunkte**  Daraus Vertiefung: **HP ist auch Nullstelle der Ableitung. Erläutern Sie diese Bedeutung.** | Durch die Vorgabe einer konkreten Untersuchung von bestimmten Aspekten wird eine eindeutige Aufgabenstellung formuliert. Der konkret berechnete Wert soll interpretiert werden. | bestimmt die Extrempunkte  (ggf. unter Nutzung des GTR) | Ansatz: notwendige Bedingung:  ,  Hinreichende Bedingung:  z.B.: mit Klassifizierung |
| erläutert die Bedeutung. | schneidet an diesen Stellen die x-Achse. |
| **Bestimmen Sie die Fläche, die der Graph mit der x-Achse einschließt.** |  | Mit dieser Fragestellung soll auf die Benutzung des Betrags, auf die erforderliche Bereichsunterteilung und auf die Benutzung einer Stammfunktion bei der Integralberechnung eingegangen werden. | bestimmt die gesuchte Fläche. | Ansatz unter Einbeziehung der Achsensymmetrie:  Nullstellen:  Stammfunktion: |
| *mögliche Vertiefung:*  **Welche anschauliche Bedeutung hat das Integral einer Funktion?** |  | *Die Vertiefung* beschreibt einen offenen Zugang zum Integralbegriff. | erläutert den Integralbegriff. | Allgemein entspricht der Wert des Integrals der Flächenbilanz auf dem entsprechenden Intervall.  Flächen unterhalb der -Achse bezeichnet man als negative-orientierte Fläche und Flächen oberhalb der -Achse als positive-orientierte Flächen. |
| **Interpretieren Sie folgende Gleichung:** |  | Die Interpretation der nachfolgenden Gleichung stellt ein erhöhtes Anforderungsniveau dar. | interpretiert die Gleichung. | Mit dieser Gleichung wird der Wert für bestimmt, bei dem der bilanzierte Flächeninhalt insgesamt den Wert Null einnimmt. D.h. der Inhalt der Fläche von 0 bis zur Nullstelle ist ebenso groß, wie der Flächeninhalt von der NS bis zum Wert |

**Unterrichtliche Voraussetzungen zum zweiten Prüfungsteil**

Die Aufgabe bezieht sich auf die Unterrichtsinhalte der Jahrgangstufe Q1.1 und Q2.2.

Die Anforderungsniveaus I und II sind in sämtlichen Aufgabenteilen enthalten. Das Anforderungsniveau III ist in den Vertiefungen innerhalb der Aufgabenstellungen enthalten.

**Bewertungskriterien**

Die Note **ausreichend** kann erteilt werden, wenn

* die grundlegendenden Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen bekannt sind;
* die Grundlagen einer Funktionsuntersuchung bekannt sind;
* einzelne Aspekte einer Funktionsuntersuchung sinnvoll durchgeführt werden;
* die Grundlagen der Integralrechnung bekannt sind;
* der GTR sinnvoll eingesetzt wird;
* fachsprachliche Grundbegriffe verwendet werden.

Die Note **gut** kann erteilt werden, wenn

* die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen sicher angewendet werden;
* die Aspekte einer Funktionsuntersuchung begründet angewendet werden;
* einzelne Aspekte einer Funktionsuntersuchung sicher durchgeführt werden;
* die Zusammenhänge des zeichnerischen Differenzierens beherrscht;
* die Interpretation der Flächenbilanz gelingt;
* der GTR zielführend eingesetzt wird;
* das Gespräch unter angemessener Verwendung der Fachsprache geführt wird.